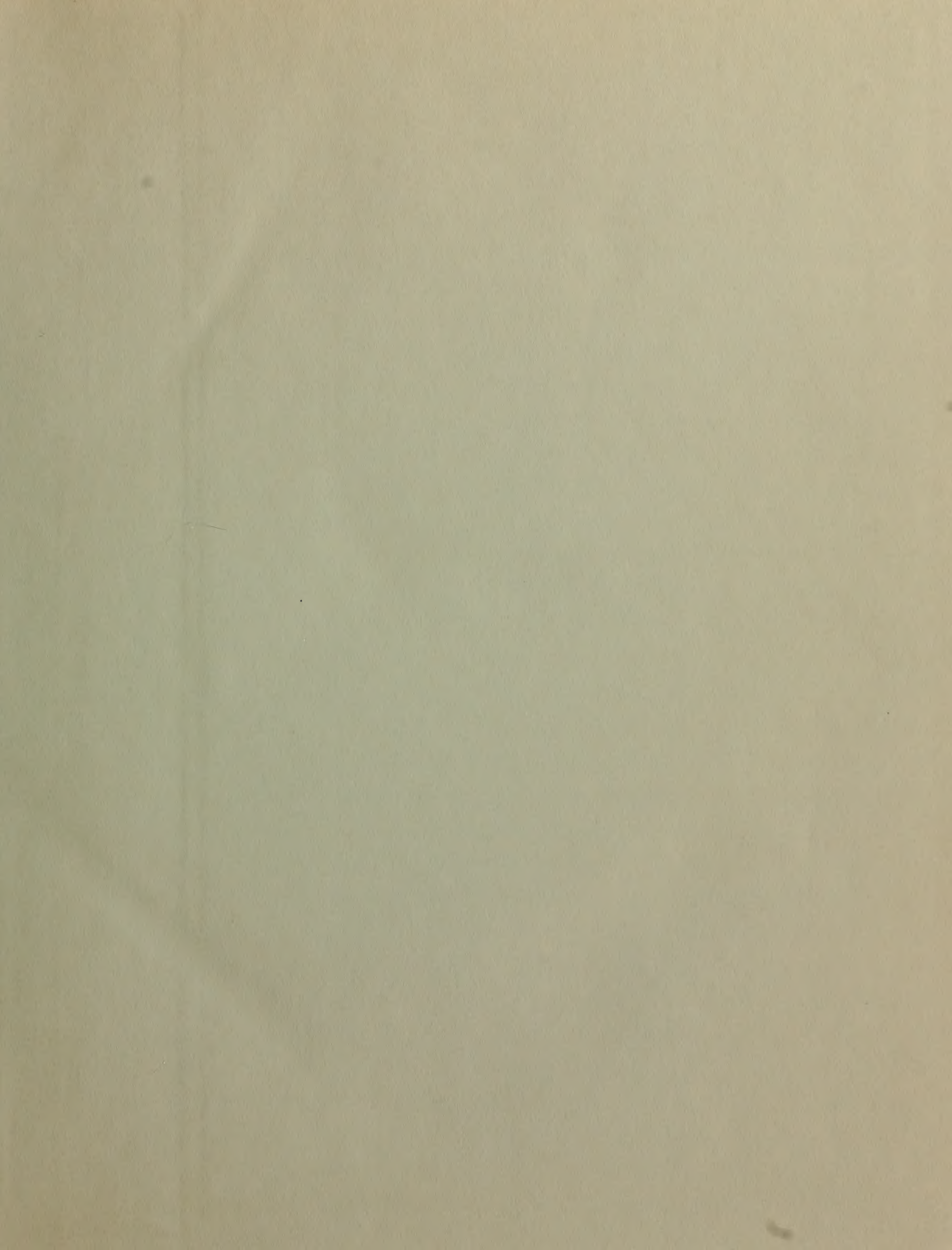












ABHANDLUNGEN

DER

KÖNIGLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

1866.

ABHANDLUNGEN

DER

KÖNIGLICHEN preussische

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

AUS DEM JAHRE

1866.

BERLIN.

GEDRUCKT IN DER DRUCKEREI DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE

DER WISSENSCHAFTEN.

1867.

IN COMMISSION BEI FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.

HARRWITZ UND GOSSMANN.

Inhalt.



JAHR 1866.

Am 25. Januar beging die Akademie der Wissenschaften durch eine öffentliche Sitzung den Jahrestag des Königs Friederichs des Zweiten. Der an diesem Tage vorsitzende Sekretar, Herr Trendelenburg, eröffnete die Sitzung mit einem Vortrag über Friederichs des Grofsen Verdienst um das Völkerrecht im Seekrieg, welchen die Monatsberichte enthalten, und gab nach der Vorschrift der Statuten eine Übersicht über die seit einem Jahre vorgekommenen Veränderungen im Personalbestande der Akademie.

Hierauf gab Herr Trendelenburg die jährliche Nachricht über den Stand der Humboldtstiftung und berichtete über den von ihr nach Brasilien und den La Plata Staaten entsandten Reisenden Dr. Reinhold Hensel. Diese Darlegung ist in die Monatsberichte aufgenommen worden.

Herr Mommsen schlofs die Sitzung mit einem Vortrag über die Stadtverfassung von Cirta, dem heutigen Constantine, in Africa.

Am 22. März hielt die Akademie eine öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs. Der an diesem Tage vorsitzende Sekretar Herr Kummer eröffnete die Sitzung mit einem Vortrag über die Bedingungen, unter denen die Wissenschaften, insbesondere die mathematischen, gedeihen und sich zur Blüthe entfalten. Dieser Vortrag findet sich in den Monatsberichten.

Der Vorsitzende trug sodann einen Bericht über den Fortgang der eigenen gröfseren Unternehmungen der Akademie und über ihre Mitwirkung bei anderweitigen wissenschaftlichen Zwecken und Arbeiten vor.

Herr Pertz schloſs die Sitzung mit einem Vortrag über die Zusammenkunft in Trachenberg im Jahre 1813.

Am 5. Juli wurde die öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages gehalten. Herr Haupt, der an diesem Tage vorsitzende Sekretar, eröffnete die Sitzung mit einem Vortrage über Leibnizens deutsche Gesinnung, welchen die Monatsberichte enthalten.

Hierauf verlas derselbe die folgende Preisaufgabe:

Seit dem Erscheinen des *Chronicon Gotvicense* sind in fast allen Theilen Deutschlands vielseitige Forschungen über die ältere deutsche Geographie angestellt und, begünstigt durch die erweiterte Kenntniſs unserer Geschichtsquellen, nach und nach einem vorläufigen Abschlusse angenähert worden. Es erscheint thunlich und wünschenswerth die bisherigen Ergebnisse dieser Forschungen zusammen zu fassen. Die Königliche Akademie der Wissenschaften stellt daher als Preisaufgabe

> „eine Übersicht der Ergebnisse der über die Geographie des deutschen Reiches bis auf die Zeit des Kaisers Heinrich des fünften angestellten gelehrten Untersuchungen, mit vorzüglicher Beachtung der einzelnen Bestandtheile des Reiches, seiner kirchlichen und weltlichen Eintheilung bis zu den Gauen und ihren Bezirken hinab. Ausgeschlossen bleiben die zum langobardischen Reiche gehörigen Länder."

Als Grundlage der Arbeit sind die Geschichtschreiber, die Urkunden, die sonstigen Geschichtsquellen und die darauf gestützten gelehrten Forschungen zu benutzen und Verzeichnisse derselben beizufügen. Erläuternde Übersichtskarten werden gewünscht, aber nicht als Bedingung der Preisertheilung gefordert.

Die Arbeit kann in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache abgefasst sein.

Die ausschliessende Frist für die Einsendung der dieser Aufgabe gewidmeten Schriften ist der 1. März 1869. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Äussern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen.

Die Ertheilung des Preises von Einhundert Ducaten geschieht in der öffentlichen Sitzung am leibnizischen Jahrestage im Monat Juli des Jahres 1869.

Hierauf erstattete Herr Kummer folgenden Bericht über die von der physikalisch-mathematischen Klasse gestellten und neu zu stellenden Preisaufgaben.

Die physikalisch-mathematische Klasse der Akademie hatte in der öffentlichen Sitzung am Leibniztage des Jahres 1863 aus dem von Cothenius gestifteten Legate folgende Preisaufgabe gestellt:

> „Die Akademie wünscht eine umfassende Arbeit über den Einfluſs der beiden Modifikationen der Kieselsäure auf die Vegetabilien. Die Arbeit soll eine Reihe von vergleichenden Versuchen umfassen über das Wachsen gewisser Vegetabilien, namentlich der zu ihrer Existenz viel Kieselsäure bedürftigen Getreidearten in einem Boden von bestimmter Zusammensetzung, der auſser den anderen zur Nahrung der Pflanzen nothwendigen Bestandtheilen bestimmte Mengen von der einen oder der anderen der beiden Modifikationen der Kieselsäure enthält. Man kann zu den Versuchen einerseits sich eines reinen Sandes bedienen, der von fremden Bestandtheilen durch Säuren vollkommen gereinigt und dann fein pulverisirt worden ist, oder des fein zertheilten Feuersteins, andererseits vielleicht der gut gereinigten Infusorienerde aus der Lüneburger Heide, die leichter in groſser Menge zu erhalten sein könnte,

als die auf chemischem Wege dargestellte Kieselsäure. Die Akademie wünscht ferner, dafs aufser den beiden Modifikationen der Kieselsäure einige von den sehr verbreiteten Silikaten in fein gepulvertem Zustande angewendet werden, namentlich Feldspath und feldspathartige Mineralien, so wie Thonarten."

Für diese Preisfrage ist eine Bewerbungsschrift eingegangen, mit dem Motto:

Parum servabis donec majora parabis

über welche die physikalisch-mathematische Klasse der Akademie folgendes Urtheil gefällt hat:

Der Verfasser dieser Schrift hat die gestellte Frage in dem Sinne bearbeitet wie die Aufgabe verlangt. Er zieht aus seinen Versuchen den Schlufs, das Zufuhr von amorpher Kieselsäure zu den Bodenbestandtheilen eine beträchtlichere Vermehrung des Kieselsäuregehalts in Heu und Stroh bedingt, als Zusatz einer gleichen Menge krystallisirter Kieselsäure. Die Versuche sind in grofsem Maafsstabe angestellt, so dafs man die Thatsache als festgestellt betrachten darf. Nur wäre zu wünschen gewesen, dafs der Verfasser die von ihm benutzte natürliche amorphe Kieselsäure, welche er als ein Kieselconglomerat bezeichnet, auf ihre Dichte und unter dem Mikroskop geprüft hätte, weil bekanntlich viele dichte Quarzmassen sich gegen Kalilauge ähnlich verhalten, wie jenes Conglomerat. Auch vermifst man die Verwendung der in der Preisaufgabe vorgeschlagenen Infusorienerde.

In Anerkennung jedoch, dafs der Verfasser die Frage durch zweckmäfsig angestellte Versuche gelöst, und dafs er dabei mehrfache und neue interessante Beobachtungen gemacht hat, beschliefst die Akademie ihm den ausgesetzten Preis von 100 Dukaten zuzuerkennen.

Der nun eröffnete Zettel ergab als Verfasser dieser gekrönten Preisschrift Herrn Dr. August Vogel, Professor an der Universität und Mitglied der Königlichen Akademie der Wissenschaften in München.

Ferner hatte die Akademie in der öffentlichen Sitzung am Leibniztage des Jahres 1864 nach der Bestimmung der Steiner-schen Stiftung folgende geometrische Preisfrage gestellt:

> „In einer in den Monatsberichten der Akademie vom Januar 1856, sowie in dem 53. Bande des Crelle'schen Journals veröffentlichten Abhandlung hat Steiner eine Reihe von Fundamental-Eigenschaften der Flächen dritten Grades mitgetheilt, und dadurch den Grund zu einer rein geometrischen Theorie derselben gelegt. Die Akademie wünscht, dafs diese Arbeit des grofsen Geometers nach synthetischer Methode weiter ausgeführt und in einigen wesentlichen Punkten ergänzt werde, dazu würde es zunächst nothwendig sein, die gröfstentheils nur angedeuteten oder ganz fehlenden Beweise der aufgestellten Hauptsätze zu geben; dann aber müfste die Untersuchung auch auf die von Steiner nicht berücksichtigten Fälle, in denen die zur geometrischen Construction der in Rede stehenden Flächen dienenden Elemente zum Theil imaginär sind, ausgedehnt werden. Aufserdem ist eine genaue Charakterisirung der verschiedenen Gattungen von Raumcurven, in denen zwei solche Flächen sich schneiden können, zwar nicht unumgänglich erforderlich, würde aber von der Akademie als eine wichtige Ergänzung der Steiner'schen Theorie betrachtet werden."

Es sind für diese Preisfrage vier Bewerbungsschriften rechtzeitig eingegangen.

Die erste Bewerbungsschrift unter dem Titel: *Traité synthétique des surfaces du troisième ordre*, mit dem Motto von Chasles:

> *Les doctrines de la pure géométrie offrent souvent et dans une foule de questions cette voie simple et naturelle, qui pénétrant jusqu'à l'origine des vérités met à nu la chaine mystérieuse qui les unit entr'elles, et les fait connaître individuellement de la manière la plus lumineuse et la plus complète*

mufs von der Bewerbung um den Preis darum ausgeschlossen werden, weil sie, in seltsamem Widerspruch mit ihrem Titel, die Forderung, dafs die Theorie der Flächen dritten Grades im Anschlufs an die Steiner'sche Arbeit nach synthetischer Methode behandelt werden soll, ganz unberücksichtigt läfst, und nicht nur von einer bestimmten Form der Gleichung derselben ausgeht, sondern auch im weiteren Verlauf der Untersuchung fortwährend die Hülfsmittel der analytischen Geometrie in Anwendung bringt.

Der Verfasser der zweiten, in deutscher Sprache verfafsten Preisschrift mit dem Motto:

> *Gutta cavat lapidem, non vi, sed saepe cadendo*

hat sich dagegen bestrebt, der gestellten Aufgabe in allen ihren Theilen Genüge zu leisten, und es mufs anerkannt werden, dafs ihm diefs zum Theil wohl gelungen ist. Die meisten der von Steiner in der genannten Abhandlung ohne Beweis aufgestellten Sätze hat er nach rein geometrischer Methode ganz gut begründet. Auch den richtigen Weg um zu einer geometrischen Construction derjenigen Flächen zu gelangen, bei denen die 27 graden Linien sämmtlich reell sind, hat er nicht verfehlt. Um so mehr ist zu bedauern, dafs hierbei ein Irrthum, der sich in dem einleitenden Kapitel findet (dafs 2 Flächen zweiten Grades stets ein gemeinschaftliches Polar-Tetraëder mit 4 oder 2 reellen Ecken haben sollen) verderbliche Folgen gehabt hat, so dafs Flächengattungen aufge-

zählt sind, die gar nicht existiren. Aufserdem ist, abgesehen von verschiedenen anderen Mängeln, der Versuch, die verschiedenen Arten der Durchschnittscurven zweier Flächen dritten Grades zu bestimmen, nicht befriedigend ausgefallen.

Die dritte, ebenfalls in deutscher Sprache verfafste sehr umfangreiche Preisschrift mit dem Titel: Synthetische Untersuchungen über die Oberflächen dritter Ordnung, mit dem Motto:

> *Peut donc qui voudra dans l'état actuel de la science généraliser et créer en géometrie; le génie n'est plus indispensable pour ajouter une pierre à l'édifice*

zeugt von einem aufserordentlichen Fleifse, den ihr Verfasser auf dieselbe verwandt hat, und von einem gründlichen Studium der Methoden der neueren Geometrie. Von den Steiner'schen Erzeugungsweisen der Flächen dritten Grades ausgehend entwickelt der Verfasser auf synthetischem Wege die Haupteigenschaften derselben. Er untersucht ferner die Beziehungen, in welchen die auf diesen Flächen liegenden graden Linien zu einander stehen, und die Fälle, in welchen dieselben zum Theil imaginär sind. Auch hat er die Raumcurven, in welchen zwei solche Flächen sich schneiden, gründlich untersucht. Manche Schwierigkeiten der rein synthetischen Untersuchung hat er allerdings nicht überwinden können, aber er verdeckt dieselben nicht, sondern gesteht es selbst offen ein, wo er etwas hat unergründet lassen müssen.

Die vierte, ebenfalls sehr reichhaltige und sehr sorgfältig ausgearbeitete Bewerbungsschrift ist in französischer Sprache verfafst unter dem Titel: *Mémoire de Géométrie pure sur les surfaces du troisième ordre,* und mit dem Motto von Steiner:

> „Es ist daraus zu sehen, dafs diese Flächen fortan fast ebenso leicht und einläfslich zu behandeln sind, als bisher die Flächen zweiten Grades."

Diese schlägt zur Lösung der gestellten Aufgabe einen ganz anderen Weg ein. Sie gründet nämlich die Theorie der kubischen Flächen auf eine vorausgeschickte ausführliche Untersuchung über die allgemeinen Eigenschaften der Flächen aller Grade. Die Steiner'schen Sätze ergeben sich auf diese Weise sämmtlich als specielle Fälle allgemeinerer Theoreme, und es tritt eben deswegen die wahre Bedeutung derselben um so klarer hervor. Auch hat sich der Verfasser nicht darauf beschränkt die von Steiner und anderen Geometern aufgestellten Sätze über die Flächen dritten Grades zu begründen, sondern hat mehreres werthvolle hinzugefügt, was er selbst gefunden hat. Auf die von der Akademie gewünschte aber nicht geforderte Discussion der Durchschnittscurven zweier Flächen dritten Grades ist er nicht eingegangen. Für die Beurtheilung dieser Schrift, namentlich im Vergleich zu der vorhergehenden, ist jedoch zu berücksichtigen, dafs es sich bei der gestellten Aufgabe nicht darum handelte, eine geometrische Theorie der Flächen dritten Grades nach irgend einem Plane zu entwerfen, sondern dafs die Steiner'sche Abhandlung zum Grunde gelegt und das in dieser Enthaltene weiter ausgeführt und vervollständigt werde. Hieran hat sich der Verfasser aber zu wenig gehalten.

Das Endurtheil der Akademie über diese Preisbewerbung um den Steiner'schen Preis lautet demgemäfs so:

Der erstgenannten Arbeit mit dem Motto: *Les doctrines de la pure geométrie* etc., so wie auch der zweiten, mit dem Motto: *Gutta cavat lapidem* etc. wird der Preis nicht ertheilt. Die dritte Arbeit mit dem Motto: *Peut donc qui voudra* etc., sowie auch die vierte mit dem Motto: Es ist daraus zu sehen etc. entsprechen zwar auch den in der Aufgabe gestellten Forderungen nicht so vollkommen, dafs einer von ihnen der Preis unbedingt zuerkannt werden müfste; beide aber sind gediegene Leistungen, denen die

Akademie ihre Anerkennung ausspricht, indem sie beschliefst, die für den Steiner'schen Preis ausgesetzte Summe von 600 Thalern zu gleichen Theilen unter beide zu theilen.

Die versiegelten Zettel, welche die Namen der Verfasser der ersten und zweiten Arbeit enthalten, müssen nach Bestimmung der Statuten hier öffentlich verbrannt werden. Die Namen der Verfasser der dritten und vierten Arbeit dürfen jetzt noch nicht publizirt werden, weil keiner dieser Arbeiten der volle Preis zuerkannt worden ist. Die Verfasser dieser deiden Ardeiten werden in geeigneter Weise öffentlich aufgefordert werden, sich zu melden, und zu erklären, ob sie die Eröffnung ihrer versiegelten Zettel wünschen und die ihnen zuerkannte Prämie in Empfang nehmen wollen.

Die Akademie stellt nun aus dem Steiner'schen Legate folgende neue Preisfrage:

> „Für diejenigen geometrischen Probleme, deren algebraische Lösung von Gleichungen von höherem als dem zweiten Grade abhängt, fehlt es noch an der Feststellung der zur constructiven Lösung derselben erforderlichen und ausreichenden fundamentalen Hülfsmittel, sowie an den Methoden zur systematischen Benutzung dieser Hülfsmittel."

Indem die Akademie die Frage, die sie stellt, auf die Probleme beschränkt, welche auf kubische Gleichungen führen, wünscht sie, dafs wenigstens an einer Anzahl von speciellen Beispielen gezeigt werde, wie diese Lücke in dem Gebiete der constructiven Geometrie ausgefüllt werden könne. Namentlich verlangt sie die vollständige Lösung des folgenden Problems:

> „Wenn dreizehn Punkte in der Ebene gegeben sind, so sollen durch geometrische Construction diejenigen drei Punkte bestimmt werden, welche mit den gegebenen zu-

sammen ein System von sechzehn Durchschnittspunkten zweier Curven vierten Grades bilden."

Bei der Lösung sind die Fälle zu berücksichtigen, in welchen einige der dreizehn Punkte imaginär und demgemäfs nicht als individuelle Punkte, sondern als Durchschnittspunkte vorgelegter Curven gegeben sind. Gewünscht wird ferner, dafs sämmtliche geometrische Constructionen durch die entsprechenden algebraischen Operationen erläutert werden.

Die Arbeiten können in deutscher, französischer oder lateinischer Sprache abgefafst werden.

Die ausschliefsliche Frist für die Einsendung der dieser Frage gewidmeten Preisschriften ist der 1. März des Jahres 1868. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses ist auf dem Äufsern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von 600 Thalern geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibniztage im Juli des Jahres 1868.

Die Sitzung ward von Hrn. Hagen mit einer Gedächtnifsrede auf J. F. Encke beschlossen.

Zu wissenschaftlichen Zwecken hat die Akademie der Wissenschaften im Jahre 1866 folgende Summen bewilligt:

2000 Thlr. an Herrn Professor Kiepert zur Herausgabe eines Atlas der alten Welt.

300 „ an Herrn Dr. Liebreich in Berlin zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über das Protagon.

200 „ an Herrn Dr. Ulrich Köhler in Athen, für Beiträge zum *Corpus Inscriptionum Graecarum.*

180 „ an Herrn Geh. Rath Prof. Gerhard für 20 Exemplare der Lieferung 16-18 seiner Etruskischen Spiegel.

115 Thlr. für Hülfsarbeiten am Index der akademischen Ausgabe des Aristoteles.

80 „ an Herrn Dr. Studemundt, für Untersuchung der Gajushandschrift in Verona.

PERSONALVERÄNDERUNGEN IM JAHRE 1866.

Gewählt wurden:

Herr Auwers als ordentliches Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse, bestätigt durch Königl. Kabinetsordre vom 18. August 1866.

„ Peter Andreas Hansen in Gotha, als auswärtiges Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse, bestätigt durch Königl. Kabinetsordre vom 24. März 1866.

„ Bernhard Riemann in Göttingen, als auswärtiges Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse, bestätigt durch Königl. Kabinetsordre vom 24. März 1866.

„ Christian August Friedrich Peters in Altona, zum correspondirenden Mitgliede der physikalisch-mathematischen Klasse, am 1. März 1866.

„ Arthur Cayley in Oxford, zum correspondirenden Mitgliede der physikalisch-mathematischen Klasse, am 26. Juli 1866.

„ August Steinheil in München, zum correspondirenden Mitgliede der physikalisch-mathematischen Klasse, am 26. Juli 1866.

„ James Joseph Sylvester in Woolwich, zum correspondirenden Mitgliede der physikalisch-mathematischen Klasse, am 26. Juli 1866.

„ William Waddington in Paris, zum correspondirenden Mitgliede der philosophisch-historischen Klasse, am 15. Febr. 1866.

Herr Adolf Friedrich Stenzler in Breslau, zum correspondirenden Mitgliede der philosophisch-historischen Klasse, am 15. Febr. 1866.

" Marie Félicité Brosset in Petersburg, zum correspondirenden Mitgliede der philosophisch-historischen Klasse, am 15. Febr. 1866.

" Heinrich Brunn in München, zum correspondirenden Mitgliede der philosophisch-historischen Kiasse, am 26. Juli 1866.

" L. Müller in Kopenhagen, zum correspondirenden Mitgliede der philosophisch-historischen Klasse, am 26. Juli 1866.

" Karl Eduard Zachariae von Lingenthal in Grofskmehlen, zum correspondirenden Mitgliede der philosophisch-historischen Klasse, am 26. Juli 1866.

Gestorben sind:

Herr Bernhard Riemann in Göttingen, auswärtiges Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse, am 20. Juli 1866.

" Dietrich Franz Leonhard von Schlechtendal in Halle a. d. S., correspondirendes Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse, am 12. October 1866.

" I. E. Kopp in Luzern, correspondirendes Mitglied der philosophisch-historischen Klasse, am 25. October 1866.

" Jared Sparks in Cambridge, U. St., correspondirendes Mitglied der philosophisch-historischen Klasse, am 14. März 1866.

" Ferdinand Wolf in Wien, correspondirendes Mitglied der philosophisch-historischen Klasse, am 18. Februar 1866.



VERZEICHNISS

DER

MITGLIEDER DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

am Schlusse des Jahres 1866.

I. Beständige Sekretare.

Herr *Ehrenberg,* Sekr. der phys.-math. Klasse.
- *Trendelenburg,* Sekr. der philos.-hist. Klasse.
- *Haupt,* Sekr. der philos.-hist. Klasse.
- *Kummer,* Sekr. der phys.-math. Klasse.

II. Ordentliche Mitglieder

der physikalisch-mathematischen Klasse.	der philosophisch-historischen Klasse.	Datum der Königlichen Bestätigung.	
	Herr *Böckh,* Veteran	1814	Mai 14.
	- *Bekker,* Veteran	1815	Mai 3.
	- *Bopp,* Veteran	1822	April 18.
Herr *Ehrenberg*		1827	Juni 18.
	- *Meineke,* Veteran	1830	Juni 11.
	- *v. Ranke*	1832	Febr. 13.
- *G. Rose*		1834	Juli 16.
	- *Gerhard*	1835	März 12.
- *v. Olfers*		1837	Jan. 4.
- *Dove*		1837	Jan. 4.
- *Poggendorff*		1839	Febr. 4.
- *Magnus*		1840	Jan. 27.
	- *Schott*	1841	März 9.
	- *Dirksen,* Veteran	1841	März 9.
- *Hagen*		1842	Juni 28.
- *Riess*		1842	Juni 28.

der physikalisch-mathematischen Klasse.	der philosophisch-historischen Klasse.	Datum der Königlichen Bestätigung.
	Herr *Pertz*	1843 Jan. 23.
	- *Trendelenburg*	1846 März 11.
	- *Lepsius*	1850 Mai 18.
	- *Homeyer*	1850 Mai 18.
	- *Petermann*	1850 Mai 18.
Herr *du Bois-Reymond*		1851 März 5.
- *Peters*		1851 März 5.
	- *Pinder*	1851 Mai 24.
	- *Buschmann*	1851 Mai 24.
	- *Riedel*	1851 Mai 24.
- *Braun*		1851 Juli 16.
	- *Haupt*	1853 Juli 25.
	- *Kiepert*	1853 Juli 25.
- *Beyrich*		1853 Aug. 15.
- *Ewald*		1853 Aug. 15.
- *Rammelsberg*		1855 Aug. 15.
- *Kummer*		1855 Dec. 10.
- *Borchardt*		1855 Dec. 10.
- *Weierstrass*		1856 Nov. 19.
	- *Weber*	1857 Aug. 24.
	- *Parthey*	1857 Aug. 24.
	- *Mommsen*	1858 April 27.
- *Reichert*		1859 April 4.
	- *Olshausen*	1860 März 7.
	- *Rudorff*	1860 März 7.
	- *Kirchhoff*	1860 März 7.
- *Kronecker*		1861 Jan. 23.
	- *Hanssen*	1862 März 3.
	- *Müllenhoff*	1864 Febr. 3.
	- *Rödiger*	1864 Mai 7.
- *Hofmann*		1865 Mai 27.
- *Auwers*		1866 Aug. 18.

III. Auswärtige Mitglieder

der physikalisch-mathematischen Klasse.	der philosophisch-historischen Klasse.	Datum der Königl. Bestätigung.
	Herr *H. Ritter* in Göttingen	1832 Febr. 13.
	- *Victor Cousin* in Paris	1832 Mai 7.
Herr *John Herschel* in Hawkhurst in der Grafschaft Kent		1839 Febr. 4.
	- *François Guizot* in Paris	1840 Decbr. 14.
- *Michael Faraday* in London		1842 Juni 28.
	- *F. G. Welcker* in Bonn	1846 März 11.
Sir *David Brewster* in St. Andrews		1846 März 11.
	- *Henry Rawlinson* in London	1850 Mai 18.
Herr *J. v. Liebig* in München		1855 August 15.
- *F. Wöhler* in Göttingen		1855 August 15.
- *Franz Neumann* in Königsberg		1858 August 18.
- *Ernst Heinrich Weber* in Leipzig		1859 August 5.
- *Kurl Ernst v. Baer* in St. Petersburg		1861 März 11.
- *Robert Wilhelm Bunsen* in Heidelberg		1862 März 3.
	- *E. Curtius* in Göttingen	1862 März 3.
	- *F.* Ritter *v. Miklosich* in Wien	1862 März 24.
	- *Christian Aug. Brandis* in Bonn	1862 Mai 21.
- *Wilhelm Weber* in Göttingen		1863 Juli 11.
- *Victor Regnault* in Paris		1863 Juli 11.
- *Karl Friedrich Philipp v. Martius* in München		1864 Juli 11.
- *Peter Andreas Hansen* in Gotha		1866 März 24.

IV. Ehren-Mitglieder.

	Datum der Königlichen Bestätigung.	
Die Herren: Freiherr *Anton von Prokesch-Osten* in Konstantinopel	1839	März 14.
Herzog *Honoré de Luynes* in Paris	1840	Decbr. 14.
Peter Merian in Basel	1845	März 8.
Davoud-Pascha Garabed Artin zu Deir el Kamar im Libanon	1847	Juli 24.
Prinz *Maximilian zu Wied-Neuwied*	1853	August 15.
Peter von Tschichatschef in Petersburg	1853	August 22.
Johannes Schulze in Berlin	1854	Juli 22.
Graf *Rudolph von Stillfried-Rattonitz* in Berlin	1854	Juli 22.
Edward Sabine in London	1855	August 15.
Râja *Râdhâkânta Deva* in Calcutta	1858	April 27.
Freiherr *Helmuth v. Moltke* in Berlin	1860	Juni 2.
Don *Baldassare Boncompagni* in Rom	1862	Juli 21.
August von Bethmann-Hollweg in Berlin	1862	Juli 21.
Natan Pringsheim in Jena	1864	Juli 1.
Johann Jakob Baeyer in Berlin	1865	Mai 27.

V. Correspondirende Mitglieder.

Physikalisch-mathematische Klasse.

	Datum der Wahl.	
Herr *Hermann Abich* in St. Petersburg	1858	Oct. 14.
- *Louis Agassiz* in Boston	1834	März 24.
- *George Airy* in Greenwich	1834	Juni 5.
- *Friedrich Wilhelm August Argelander* in Bonn	1836	März 24.
- *Antoine César Becquerel* in Paris	1835	Febr. 19.
- *P. J. van Beneden* in Löwen	1855	Juli 26.
- *George Bentham* in Kew	1855	Juli 26.
- *Claude Bernard* in Paris	1860	März 29.
- *Theodor Bischoff* in München	1854	April 27.
- *Jean Baptiste Boussingault* in Paris	1856	April 24.
- *Johann Friedrich Brandt* in St. Petersburg	1839	Decbr. 19.
- *Adolphe Brongniart* in Paris	1835	Mai 7.
- *Ernst Brücke* in Wien	1854	April 27.
- *Karl Gustav Carus* in Dresden	1827	Decbr. 13.
- *Arthur Cayley* in Cambridge	1866	Juli 26.
- *Michel Chasles* in Paris	1858	Juli 22.
- *Michel Eugène Chevreul* in Paris	1834	Juni 5.
- *James Dana* in New Haven	1855	Juli 26.
- *Charles Darwin* in London	1863	Febr. 26.
- *Ernst Heinrich Karl von Dechen* in Bonn	1842	Febr. 3.
- *Jean Marie Constant Duhamel* in Paris	1847	April 15.
- *Jean Baptiste Dumas* in Paris	1834	Juni 5.
- *Jean Baptiste Élie de Beaumont* in Paris	1827	Decbr. 13.
- *Gustav Theodor Fechner* in Leipzig	1841	März 25.
- *Louis Hippolyte Fizeau* in Paris	1863	Aug. 6.
- *Léon Foucault* in Paris	1865	Febr. 2.
- *Elias Fries* in Upsala	1854	Juni 1.
- *Heinrich Robert Göppert* in Breslau	1839	Juni 6.
- *Thomas Graham* in London	1835	Febr. 19.
- *Asa Gray* in Cambridge, N. Amerika	1855	Juli 26.
- *Wilhelm Haidinger* in Wien	1842	April 7.
- *Christopher Hansteen* in Christiania	1827	Decbr. 13.
- *Heinrich Eduard Heine* in Halle	1863	Juli 16.
- *Hermann Helmholtz* in Heidelberg	1857	Januar 15.

	Datum der Wahl.	
Herr *Charles Hermite* in Paris	1859	August 11.
- *Otto Hesse* in Heidelberg	1859	Juli 21.
- *Joseph Dalton Hooker* in Kew	1854	Juni 1.
- *Thomas Huxley* in London	1865	Aug. 3.
- *Joseph Hyrtl* in Wien	1857	Januar 15.
- *Moritz Jacobi* in St. Petersburg	1859	April 7.
- *Ludwig Friedrich Kämtz* in Dorpat	1841	März 25.
- *Gustav Robert Kirchhoff* in Heidelberg	1861	Oct. 24.
- *Gabriel Lamé* in Paris	1838	Decbr. 20.
- *Urbain Joseph Le Verrier* in Paris	1846	Decbr. 17.
- Graf *Guiglielmo Libri* in London	1832	Januar 19.
- *Joseph Liouville* in Paris	1839	Decbr. 19.
- *Karl Ludwig* in Leipzig	1864	Oct. 27.
Sir *Charles Lyell* in London	1855	Juli 26.
Herr *Charles Marignac* in Genf	1865	März 30.
- *William Miller* in Cambridge	1860	Mai 10.
- *Henri Milne Edwards* in Paris	1847	April 15.
- *August Ferdinand Möbius* in Leipzig	1829	Decbr. 10.
- *Hugo von Mohl* in Tübingen	1847	April 15.
- *Arthur Jules Morin* in Paris	1839	Juni 6.
- *Ludwig Moser* in Königsberg	1843	Febr. 16.
- *J. G. Mulder* in Utrecht	1845	Januar 23.
Sir *Roderick Impey Murchison* in London	1847	April 15.
Herr *Karl Friedrich Naumann* in Leipzig	1846	März 19.
- *Richard Owen* in London	1836	März 24.
- *François Marie de Pambour* in Paris	1839	Juni 6.
- *Théophile Jules Pelouze* in Paris	1851	Febr. 6.
- *Christian August Friedrich Peters* in Altona	1866	März 1.
- *Jean Victor Poncelet* in Paris	1832	Januar 19.
- *George de Pontécoulant* in Paris	1832	Januar 19.
- *Johann Evangelista Purkinje* in Prag	1832	Januar 19.
- *Lambert Adolphe Jacques Quetelet* in Brüssel	1832	Januar 19.
- *Friedrich Julius Richelot* in Königsberg	1842	Decbr. 8.
- *Auguste de la Rive* in Genf	1835	Febr. 19.
- *Georg Rosenhain* in Königsberg	1859	August 11.
- *Henri Sainte-Claire-Deville* in Paris	1863	Nov. 19.
- *Michael Sars* in Christiania	1855	Juli 26.
Hermann Schlegel in Leyden	1865	Nov. 23.

	Datum der Wahl.	
Herr *Christian Friedrich Schönbein* in Basel	1856	April 24.
- *Theodor Schwann* in Lüttich	1854	April 27.
- *Philipp Ludwig Seidel* in München	1863	Juli 16.
- *Karl Theodor Ernst von Siebold* in München .	1841	März 25.
- *Japetus Steenstrup* in Kopenhagen	1859	Juli 21.
- *August Steinheil* in München	1866	Juli 26.
- *George Gabriel Stokes* in Cambridge	1859	April 7.
- *Bernhard Studer* in Bern	1845	Januar 23.
- *Karl Sundevall* in Stockholm	1862	Febr. 27.
- *James Joseph Sylvester* in Woolwich	1866	Juli 26.
- *Franz Unger* in Wien	1855	Juli 26.
- *Édouard de Verneuil* in Paris	1858	Oct. 14.
- *Eduard Weber* in Leipzig	1864	Oct. 27.
- *Charles Wheatstone* in London	1851	Mai 8.
- *Adolph Würtz* in Paris	1859	März 10.

Philosophisch-historische Klasse.

Herr *Theodor Aufrecht* in Edinburgh	1864	Febr. 11.
- *George Bancroft* in New York	1845	Febr. 27.
- *Theodor Benfey* in Göttingen	1860	April 26.
- *Theodor Bergk* in Halle	1845	Febr. 27.
- *Jacob Bernays* in Breslau	1865	Jan. 12.
- *Gottfried Bernhardy* in Halle	1846	März 19.
- *Ludwig Konrad Bethmann* in Wolfenbüttel . .	1852	Juni 17.
- *Samuel Birch* in London	1851	April 10.
- *Eduard Boecking* in Bonn	1859	Juni 30.
- *Otto Boehtlingk* in St. Petersburg	1855	Mai 10.
- *Marie Félicité Brosset* in St. Petersburg . . .	1866	Febr. 15.
- *Heinrich Brunn* in München	1866	Juli 26.
- *Giuseppe Canale* in Genua	1862	März 13.
- *Charles Purton Cooper* in London	1836	Febr. 18.
- *Lorenz Diefenbach* in Bornheim	1861	Jan. 31.
- *Friedrich Diez* in Bonn	1845	Febr. 27.
- *Wilhelm Dindorf* in Leipzig	1846	Decbr. 17.
- *Bernhard Dorn* in St. Petersburg	1864	Febr. 11.
- *Giuseppe Fiorelli* in Neapel	1865	Jan. 12.
- *Heinrich Lebrecht Fleischer* in Leipzig	1851	April 10.

	Datum der Wahl.	
Herr *Karl Immanuel Gerhardt* in Eisleben	1861	Jan. 31.
- *Georg Gottfried Gervinus* in Heidelberg . . .	1845	Febr. 27.
- *Wilhelm Giesebrecht* in München	1859	Juni 30.
- *Konrad Gislason* in Kopenhagen	1854	März 2.
- *Karl Wilhelm Göttling* in Jena	1844	Mai 9.
- *Carl Ludwig Grotefend* in Hannover	1862	März 13.
- *Aureliano Fernandez Guerra y Orbe* in Madrid	1861	Mai 30.
- *Wilhelm Henzen* in Rom	1853	Juni 16.
- *Brör Emil Hildebrand* in Stockholm	1845	Febr. 27.
- *Otto Jahn* in Bonn	1851	April 10.
- *Willem Jonckbloet* in Groningen	1864	Febr. 11.
- *Stanislaus Julien* in Paris	1842	April 14.
- *Theodor Georg von Karajan* in Wien	1853	Juni 16.
- *Hermann Koechly* in Heidelberg	1861	Jan. 31.
- *Sigismund Wilhelm Koelle* in Konstantinopel .	1855	Mai 10.
- *Christian Lassen* in Bonn	1846	Decbr. 17.
- *Konrad Leemans* in Leyden	1844	Mai 9.
- *Karl Lehrs* in Königsberg	1845	Febr. 27.
- *Adrien de Longpérier* in Paris	1857	Juli 30.
- *Elias Lönnrot* in Helsingfors	1850	April 25.
- *Hermann Lotze* in Göttingen	1864	Febr. 11.
- *Joaquim Jose da Costa de Macedo* in Lissabon	1838	Febr. 15.
- *Johann Nicolas Madvig* in Kopenhagen . . .	1836	Juni 23.
- *Henri Martin* in Rennes	1855	Mai 10.
- *Georg Ludwig von Maurer* in München . . .	1854	Juni 15.
- *Giulio Minervini* in Neapel	1852	Juni 17.
- *Julius Mohl* in Paris	1850	April 25.
- *Carlo Morbio* in Mailand	1860	April 26.
- *Max Müller* in Oxford	1865	Jan. 12.
- *L. Müller* in Kopenhagen	1866	Juli 26.
- *August Nauck* in St. Petersburg	1861	Mai 30.
- *Karl Friedrich Neumann* in Berlin	1829	Decbr. 10.
- *Charles Newton* in London	1861	Jan. 31.
- *Julius Oppert* in Paris	1862	März 13.
- *Franz Palacky* in Prag	1845	Febr. 27.
- *Amadeo Peyron* in Turin	1836	Febr. 18.
Sir *Thomas Phillipps* in Middlehill	1845	Febr. 27.
Herr *August Friedrich Pott* in Halle	1850	April 25.

	Datum der Wahl.	
Herr *Rizo Rangabé* in Athen	1851	April 10.
- *Felix Ravaisson* in Paris	1847	Juni 10.
- *Joseph Toussaint Reinaud* in Paris	1850	April 25.
- *Ernest Renan* in Paris	1859	Juni 30.
- *Léon Renier* in Paris	1859	Juni 30.
- *Alfred von Reumont* in Aachen	1854	Juni 15.
- *Friedrich Wilhelm Ritschl* in Leipzig	1845	Febr. 27.
- *George Rosen* in Jerusalem	1858	März 25.
- *Giovanni Battista de Rossi* in Rom	1853	Juni 16.
- *Rudolph Roth* in Tübingen	1861	Jan. 31.
- Vicomte *Emmanuel de Rougé* in Paris	1854	März 2.
- *Joseph Roulez* in Gent	1855	Mai 10.
- *Eugène de Rozière* in Paris	1864	Febr. 11.
- *Hermann Sauppe* in Göttingen	1861	Jan. 31.
- *Adolph Friedr. Heinr. Schaumann* in Hannover	1861	Jan. 31.
- *Anton Schiefner* in St. Petersburg	1858	März 25.
- *Georg Friedrich Schömann* in Greifswald . . .	1824	Juni 17.
- *Leonhard Spengel* in München	1842	Decbr. 22.
- *Friedrich Spiegel* in Erlangen	1862	März 13.
- *Aloys Sprenger* in Bern	1858	März 25.
- *Christoph Friedrich Stälin* in Stuttgart	1846	Decbr. 17.
- *Adolf Friedrich Stenzler* in Breslau	1866	Febr. 15.
- *Heinrich von Sybel* in Bonn	1859	Juni 30.
- *Andreas Uppström* in Upsala	1858	März 25.
- *Th. Hersart de la Villemarqué* in Paris . . .	1851	April 10.
- *Matthias de Vries* in Leyden	1861	Jan. 31.
- *Wilhelm Wackernagel* in Basel	1851	April 10.
- *William Waddington* in Paris	1866	Febr. 15.
- *Natalis de Wailly* in Paris	1858	März 25.
- *Georg Waitz* in Göttingen	1842	April 14.
- *Jean Joseph Marie Antoine de Witte* in Paris .	1845	Febr. 27.
- *K. E. Zachariae von Lingenthal* in Grosskmehlen	1866	Juli 26.
- *Eduard Zeller* in Heidelberg	1864	Febr. 11.



GEDÄCHTNISSREDE AUF ENCKE.

Von

H$^{rn.}$ G. HAGEN.

[Gelesen in der öffentlichen Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 5. Juli 1866.]

Im vergangenen Jahre starb der Director der hiesigen Sternwarte, Professor Encke. Neben seinen sonstigen wissenschaftlichen und dienstlichen Arbeiten war er acht und dreifsig Jahre hindurch Secretär der physikalisch-mathematischen Klasse unserer Akademie und verwaltete während dieses langen Zeitraums mit der vollsten Hingebung, Geschicklichkeit und Humanität die mit dieser Stelle verbundenen Geschäfte.

Johann Franz Encke wurde am 23. September 1791 in Hamburg geboren. Sein Vater, Archidiaconus an der Jacobi-Kirche daselbst, starb vier Jahre später. Obwohl seine Mutter mit grofser Energie für die Erziehung der acht Kinder sorgte, so genügte die mäfsige Pension, welche die Familie nunmehr von der Kirche bezog doch nicht zur Bestreitung der Kosten ausgedehnter Studien.

Encke besuchte anfangs zur Vorbildung für den Handelsstand eine Privat-Schule, welcher Hipp, der Verfasser mehrerer mathematischen Schriften, vorstand, und später von 1805 bis 1810 das Johanneum, wo Hipp gleichfalls sein Lehrer war. Durch diesen angeregt entwickelte er schon frühzeitig eine besondere Vorliebe für mathematische Studien. Die von Meyer-Hirsch gesammelten Aufgaben soll er in dieser Zeit wiederholentlich für sich durchgerechnet haben. In dem Abgangs-Zeugnisse vom 11. October 1810 heifst es, er sei wegen seines Fleifses, seiner Rechtlichkeit und seiner Bescheidenheit ein Vorbild der Mitschüler gewesen.

In dieser Zeit sprach Encke gegen seine Mutter den Wunsch aus, Astronomie zu studiren, und es gelang seinen beiden ältern Brüdern, die

in Handlungshäusern Anstellung gefunden hatten und die das Talent ihres Bruders erkannten, namentlich durch Vermittelung des Pastor Schäfer, ihm hierzu die nöthigen Mittel zu verschaffen. Er besuchte darauf noch während eines Jahres das Gymnasium in Hamburg und ging im Herbst 1811, kurz nach dem Tode seiner Mutter, nach Göttingen.

Hier traf er einen etwas älteren Landsmann, Gerling, der ihn bei Gaufs einführte. Letzteren betrachtete er vorzugsweise als seinen Lehrer, dem er seine mathematische und astronomische Ausbildung beinahe ausschliefslich verdankte. Namentlich war ein Privatissimum, das er mit Gerling im Sommer 1812 bei Gaufs hörte, besonders lehrreich. In einem Briefe an Schumacher aus dieser Zeit nannte Gaufs schon Encke „seinen sehr geschickten und kenntnifsvollen Schüler."

Die politischen Ereignisse bewogen Encke im Anfange 1813 in die Hanseatische reitende Artillerie einzutreten. Er focht in der blutigen Schlacht bei dem Schlofse Göhrde am 16. September, wo Wallmoden das von Davoust unter Pecheux abgeschickte Corps angriff und aufrieb. Ebenso machte er im folgenden Monat Tettenborns kühnen Zug nach Bremen mit. In dem am 24. Juni 1814 ihm ertheilten ehrenvollen Abschiede wird er Wachtmeister-Major genannt.

Encke setzte hierauf seine Studien in Göttingen fort. Als jedoch im folgenden Frühjahre der Krieg aufs Neue ausbrach, entschlofs er sich zugleich mit seinem jüngeren Bruder, der Theologie studirte, unter Preussischer Fahne zu dienen. Wahrscheinlich fügte er seiner Meldung ein Zeugnifs bei, worin Gaufs unter dem 24. April 1815 bescheinigt, dafs Encke „Anfangs seine Vorlesungen besucht und später an seinen mannigfaltigen „astronomischen Geschäften und Arbeiten thätigen Antheil genommen habe, „wobei er vorzügliche Anlagen, grofsen Eifer und ausgezeichnete Kennt- „nisse bewiesen."

Beide Brüder wurden aufgefordert, sich zunächst einer Prüfung zu unterwerfen. Dieses Examen ist das einzige, das Encke jemals abgelegt hat.

Er erhielt am 10. Juni 1815 das Patent als Seconde-Lieutenant der Artillerie, und wurde darauf zunächst nach Thorn, später nach Graudenz commandirt.

Encke würde wahrscheinlich, gleich seinem Bruder die militärische Laufbahn weiter verfolgt haben, wenn nicht von Lindenau, der Director der Seeberger Sternwarte auf die Empfehlung von Gaufs und Gerling im Anfange des Jahres 1816 ihm die Adjuncten-Stelle daselbst angeboten hätte. Dieses veranlafste ihn, seine Entlassung aus dem Heere nachzusuchen, die ihm am 8. März ertheilt wurde.

Er ging hierauf nochmals nach Göttingen([1]), und blieb daselbst, bis am 5. Juli 1816 die Ernennung zum Adjunct auf der Seeberger Sternwarte erfolgte. Die Stelle war keineswegs glänzend. Das Gehalt betrug nur 15 Thaler monatlich, und die Dienstwohnung bestand in einem Dachstübchen, welches so niedrig war, dafs er die Decke berührte, wenn er die Hand auf den Kopf legte. Nichts desto weniger gingen von hier aus bald Arbeiten hervor, welche die allgemeinste Aufmerksamkeit dem jungen Astronomen zuwandten. Encke unterzog sich denselben aber mit solchem Eifer, dafs er nur einmal in der Woche die Sternwarte zu verlassen und nach Gotha zu gehn pflegte.

Zunächst beschäftigten ihn die neu entdeckten kleineren Planeten, besonders die Vesta, deren Bahnen er mehrfach verbesserte, und für deren Widerscheine er die Ephemeriden veröffentlichte. Eine andre Arbeit, wenn auch an sich von untergeordneter Bedeutung, wurde in ihren Folgen sehr wichtig, indem sie das freundschaftliche Verhältnifs mit Bessel einleitete. Die *fundamenta astronomiae* wurden in Gotha gedruckt, und Lindenau, der die Correctur übernommen hatte, übertrug diese seinem Gehülfen. Encke beschränkte sich aber nicht auf die Vergleichung der Handschrift mit dem Drucke, sondern wiederholte auch die Rechnungen. Bessel sagt daher in der Vorrede zu diesem Werke: „Herr Encke, der „die zweite Stelle auf der Seeberger Sternwarte einnimmt, aber überall „eine Zierde der ersten sein würde, hat mit dem gröfsten Geschick der „Durchsicht des Druckes sich unterzogen, und zwar so, dafs er auch „Irrungen der Handschrift bemerkte und verbesserte. Ich mufs dieses „um so dankbarer anerkennen, als er seine Zeit mit eignen astronomi- „schen Untersuchungen vortrefflich verwerthet, und zwischen uns kein

([1]) Die am 16. October 1811 ausgestellte Matrikel ist am 16. April 1816 erneut.

„andres Band besteht, als dasjenige, welches Alle umschlingt, die sich „mit Eifer derselben Wissenschaft widmen."

Die erste gröfsere Arbeit Enckes bezieht sich auf den Comet von 1812(1). Derselbe war zwei Monate hindurch auf allen gröfseren Sternwarten beobachtet worden. Encke hatte schon bei der ersten Anwesenheit in Göttingen, also unmittelbar nach dem Erscheinen des Cometen die Rechnung begonnen, die in der überlegten und sorgfältigen Benutzung der zahlreichen Beobachtungen und in der scharfen Durchführung der ausgedehnten Rechnungen den vorzüglichsten Untersuchungen dieser Art sich an die Seite stellt. Sie wurde noch durch einen besondern Erfolg gekrönt, indem eine elliptische Bahn mit der Umlaufszeit von nahe 71 Jahren sich herausstellte.

Wie wichtig diese Entdeckung in damaliger Zeit war, ergiebt sich aus einem Briefe Bessels: „Sie haben den strengsten Beweis für die „Kürze der Umlaufszeit dieser Cometen geführt, und dieses wichtige Re-„sultat zur Evidenz gebracht. Wir haben jetzt, seitdem wir anfangen, „die Cometen schärfer zu beobachten und zu berechnen, ganz andre „Ansichten erhalten. Der Halleysche Comet schien nur eine Ausnahme „zu sein. Bei dem Olbersschen traute ich kaum meiner eignen Rechnung, „als diese eine mäfsige Umlaufszeit ergab. Der Ihrige ist nun der dritte. „Unsere Nachkommen werden die wahre Bewegung der Himmelskörper „durch die genauste Erforschung der Planeten-Massen mit einer Voll-„kommenheit erkennen, von der wir kaum einen Begriff haben."

Unmittelbar darauf unterzog sich Encke einer andern ähnlichen, jedoch viel mühsameren Untersuchung. Die Redaction der Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften hatte zur Aufgabe für den von Cotta ausgesetzten Preis die Berechnung der Bahn des Cometen von 1680 gewählt. Dieser Comet war wegen der Lichtstärke, und der Länge des Schweifes, der 80 Grade umfafste, so wie auch wegen der Dauer seiner Sichtbarkeit eine der grofsartigsten Himmels-Erscheinungen gewesen, deren die Geschichte erwähnt. Er war vielfach und von den berühmtesten Astronomen damaliger Zeit, namentlich von Flamsteed, Newton und

(1) Im 2. Bande der Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften. Seite 377 ff.

Cassini beobachtet worden, doch beschränkten sich die Beobachtungen nur auf die Messung der Abstände von Fixsternen, und zum Theil war der Ort des Cometen nur geschätzt worden, indem man durch vier benachbarte Sterne zwei gröfste Kreise gezogen dachte, die ihn ungefähr schnitten.

Encke schrieb an Bessel, er werde auf Lindenaus besondern Wunsch die Lösung der Aufgabe versuchen, und bat zu diesem Zwecke um die Mittheilung einer Anzahl Stern-Positionen aus dem Bradleyschen Cataloge. Bessel kam diesem Wunsche sogleich nach, sprach jedoch die Besorgnifs aus, das Resultat werde kaum den Zeitaufwand der Rechnung rechtfertigen, da die Beobachtungen zu unsicher sein dürften. In der That waren von den sehr zahlreichen Messungen nur wenige brauchbar. Bei vielen blieb es sogar ungewifs, von welchen Fixsternen die Abstände gemessen waren. Nichts desto weniger ergab doch die in möglichster Schärfe durchgeführte Rechnung, dafs Flamsteeds Beobachtungen einen hohen Grad von Genauigkeit erreichten, indem ihr wahrscheinlicher Fehler sich auf 15 Bogen-Secunden beschränkte. Unter Berücksichtigung der planetarischen Störungen erwies sich auch diese Bahn als elliptisch, und die Umlaufszeit wurde 8813 Jahre gefunden([1]).

Gauss wünschte Encke herzlich Glück „zu dieser trefflichen Preis„schrift, die ihm vielen Genufs gewährt habe." Bessel äufserte sich ausführlicher: „ es ist ohne Beispiel, dafs ältere Beobachtungen auf einen so „kleinen wahrscheinlichen Fehler zurückgeführt sind. Man lernt daraus, „dafs zu einem guten astronomischen Resultate, aufser einem wenigstens „mittelmäfsigen Instrumente und einem tüchtigen Beobachter auch ein guter „Rechner gehört. Fehlt der letztere, so ist das Übrige ohne Werth."

Neben diesen gröfsern Arbeiten hatte Encke sich vielfach mit der vorläufigen Berechnung von Cometen-Bahnen beschäftigt. So oft ein solcher entdeckt und einige Zeit hindurch beobachtet war, pflegte er nicht nur die Bahn-Elemente, sondern zur Erleichterung der ferneren Beobachtungen auch die Ephemeride zu veröffentlichen. Die grofse Übung und das feine Gefühl, das ihn bei der Auswahl und Gruppirung der Beobachtungen leitete, liefsen ihn mit bewundernswürdiger Sicherheit stets

([1]) Im 6. Bande der Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften. S. 27. ff.

das Richtige treffen. Ein merkwürdiges Beispiel hiervon giebt der dritte Comet von 1819, für den Encke aus sehr dürftigen Marseiller und wenigen Mailänder Beobachtungen die Elemente einer elliptischen Bahn und die Umlaufszeit von $5\frac{1}{2}$ Jahren so scharf berechnete, dafs dieselben nach der Wiederentdeckung des Cometen auf der Bonner Sternwarte nach sieben Umläufen (im Jahre 1858) keine erheblichen Änderungen erfuhren. Diese Übung und Schärfe des Urtheils in Rechnungen dieser Art waren ohne Zweifel Veranlassung der wichtigen Entdeckung, die vorzugsweise Enckes Ruhm begründete.

Am 26. November 1818 entdeckte Pons in Marseille einen Cometen, dessen Bahn, wie Olbers bald bemerkte, mit denen der Cometen von 1795 und 1805 nahe übereinstimmte. Es war also bereits die Vermuthung ausgesprochen, dafs die Bahn elliptisch und die Umlaufszeit beispiellos kurz sei. Die Aufklärung dieses merkwürdigen Verhältnisses wurde wahrscheinlich von mehreren Astronomen sogleich versucht, doch gelang es zuerst Encke vollständiges Licht hierüber zu verbreiten. Die Umlaufszeit betrug 1207 Tage oder ungefähr $3\frac{1}{3}$ Jahre, und dieser Comet war derselbe, von dem Bessel nach den Beobachtungen von 1805 schon die Vermuthung ausgesprochen hatte, dafs er sich in einer elliptischen Bahn bewege([1]).

In einer Mittheilung über diesen Cometen([2]) rühmt Olbers „die „Geschicklichkeit, die Sorgfalt und das Genie," womit Encke die Rechnung geführt habe. Bessel, der während seiner Abwesenheit von Königsberg hiervon Kenntnifs erhielt, schrieb an einen seiner Schüler: „es wird „immer klarer, dafs dieser Comet die wichtigste wissenschaftliche Ent„deckung dieses Jahrhunderts ist." Denselben Ausdruck gebrauchte auch Olbers in einem Briefe an Bessel.

Obwohl die kurze Umlaufszeit schon an sich von der höchsten Bedeutung war, indem sie die Aussicht eröffnete, die Massen der auf den Cometen einwirkenden Planeten sicher kennen zu lernen, so führte die weitere Untersuchung bald noch zu einem andern ganz unerwarteten Resultate. Encke fand nämlich, dafs dieser Comet auch schon 1786, also

---

([1]) Im Berliner astronomischen Jahrbuche für 1822, das 1819 herausgegeben ist.
([2]) Eben daselbst. Seite 175.

im Ganzen viermal beobachtet war, während man ihn in den dazwischen liegenden Wiederkehren siebenmal nicht gesehen hatte. Aus der Vergleichung der drei Zwischenzeiten zwischen den beobachteten Durchgängen durch das Perihel ergab sich aber, und zwar unter Berücksichtigung der planetarischen Störungen, dafs der jedesmalige Umlauf sich gegen den nächst vorhergehenden um 3 Stunden verkürzte.

Olbers sprach zuerst die Vermuthung aus, dafs der Comet bei seiner Bewegung einen gewissen Widerstand erfahre, woraus seine Annäherung an die Sonne und sonach auch die Verkürzung seiner Umlaufszeit sich erklären. Encke schlofs sich dieser Ansicht sogleich an, während Bessel sie nicht theilte. In dem Briefwechsel zwischen Beiden werden mehrere Jahre hindurch die Gründe dafür und dawider ausführlich besprochen. 1830 schrieb Bessel: „welche schönen Resultate sorgfältige „Arbeiten eintragen, sieht man auch jetzt wieder in der Übereinstimmung „derjenigen unbekannten Störung, die Sie Widerstand nennen. An dem „Vorhandensein derselben ist nicht zu zweifeln, und war es schon längst „nicht mehr, dafs es aber wirklicher Widerstand sei, wird mir um so „problematischer, je mehr ich darüber nachdenke."

Encke blieb fortwährend auf diesen Comet sehr aufmerksam, den er stets den Comet von Pons nannte, während demselben allgemein mit vollem Rechte der Name des Enckeschen beigelegt wurde. Vor der jedesmaligen Wiederkehr machte er zur Erleichterung der Beobachtungen die Ephemeride bekannt, und da die Verkürzung der Umlaufszeit sich immer wiederholte, worin er eine Bestätigung jener Hypothese sah, so entwickelte er 1831 die Theorie der Bewegung der Himmels-Körper im widerstehenden Mittel. Für die dabei eingeführten Constanten liefsen sich aus den bisherigen Beobachtungen die Zahlenwerthe bestimmen([1]).

Der Halleysche Comet, der im Jahre 1835 nach einem Umlaufe von 76 Jahren wiederkehrte, nahm sehr genau dieselben Positionen ein, die Rosenberger nach den früheren Beobachtungen vorher berechnet hatte. An ihm bestätigte sich also nicht die Hypothese des widerstehenden Mittels, doch wurde sie dadurch auch keineswegs bestimmt widerlegt, weil weder die früheren Messungen, noch auch die der Rechnung

([1]) Im 9. Bande von Schumachers astronomischen Nachrichten.

zum Grunde gelegten Planeten-Massen als ganz sicher angesehn werden konnten, vielleicht auch dieser Comet eine dichtere Masse hatte, und deshalb bei ihm der Widerstand nicht merklich hervortrat.

Der später von Faye entdeckte Comet schien endlich die bisherigen Zweifel zu beseitigen. Die Umlaufszeit desselben von $7\frac{1}{2}$ Jahren verkürzte sich nämlich nach Möllers Rechnung jedesmal um 17 Stunden und Encke wies nach[1], dafs diese Beschleunigung sich sehr nahe durch denselben Widerstand erklärt, den jener Comet von kurzer Umlaufszeit erfährt. Bald darauf theilte indessen Möller die Resultate einer schärferen Rechnung mit[2], worin auch diejenigen Quantitäten zweiter Ordnung in den Coordinaten-Störungen berücksichtigt wurden, die aus den Änderungen entstehn, welche die Elemente durch das Hinzukommen der neuen Fundamental-Örter bei den spätern Wiederkehren erlitten hatten. Hierdurch gelang es, alle drei Erscheinungen ohne Annahme des widerstehenden Mittels in Übereinstimmung zu bringen. Die übrig bleibenden Fehler stellten sich dabei freilich bedeutend gröfser heraus, als nach der ersten Rechnung, Möller hoffte jedoch bei einer nochmaligen schärferen Rechnung eine bessere Übereinstimmung erreichen zu können. Ob daher der Fayesche Comet die Hypothese des widerstehenden Mittels oder überhaupt die einer noch unbekannten auf beide Cometen einwirkenden Ursache bestätigt, oder nicht, bleibt noch unentschieden.

Zwei andre wichtige Untersuchungen Enckes betrafen die Sonnen-Parallaxe, hergeleitet aus den Venus-Durchgängen von 1761 und 1769, von denen die letzte Cook auf Tayti beobachtet hatte. Nach Berichtigung der vom Pater Hell in Wien geänderten Beobachtungen fand er die Sonnen-Parallaxe gleich 8,57 Secunden. „Sie benutzen," schrieb Bessel, „was durch den Aufwand von Millionen und durch die Anstrengung von „tausend Menschenkräften angesammelt ist. Dadurch erreichen diese „Anstrengungen erst ihren Zweck und führen zu einem Schritte vorwärts."

Diese Gröfse der Parallaxe wurde längere Zeit hindurch allgemein angenommen, bis später aus der Mars-Opposition und aus den Störungen des Mondes eine Vergröfserung derselben auf 8,9 Secunden sich ergab.

---

(1) Berliner astronomisches Jahrbuch für 1864.
(2) Astronomische Nachrichten. 64. Band. Seite 145.

Der Unterschied zwischen diesem und dem von Encke gefundenen Werthe rührte indessen nur davon her, dafs die Lage der Beobachtungs-Orte damals noch nicht mit der nöthigen Schärfe ermittelt war. Unter Berücksichtigung der in neuster Zeit erfolgten Ortsbestimmungen ergaben jene älteren Beobachtungen, wie Powalky nachgewiesen hat, die Sonnen-Parallaxe gleich 8,832 Secunden.

Enckes persönliche Stellung hatte sich bald nach seiner Ankunft auf dem Seeberge dadurch wesentlich geändert, dafs Lindenau anfangs nur vorübergehend und bald vollständig durch Verwaltungs-Geschäfte der astronomischen Thätigkeit entzogen wurde, woher dem Gehülfen allein die Sternwarte zur Verfügung stand. Hierzu kam noch, dafs keine sonstigen Verpflichtungen seine Zeit in Anspruch nahmen und er in vollem Maafse und nach freier Wahl den wissenschaftlichen Arbeiten sich hingeben konnte. Wie sehr Encke dieses seltene Glück schätzte, ergiebt sich aus einem Schreiben, worin er die ihm angetragene Lehrerstelle an der Universität Greifswald ablehnte.

Hier war durch Droysens Tod die Professur für Mathematik und Astronomie seit 1814 erledigt. Die Wiederbesetznng verzögerte sich mehrere Jahre hindurch. Bessel machte Encke hierauf aufmerksam und erbot sich, ihn für diese Stelle zu empfehlen, welche in Betreff der äufsern Verhältnisse vor jener auf dem Seeberge grofse Vorzüge hatte. Die philosophische Facultät ersuchte gleichzeitig sowol Gaufs als Bessel um ihre Ansicht in Betreff der Wahl. Gaufs empfahl vorzugsweise Gerling, der sich bereits als Lehrer bewährt habe, demnächst aber auch Encke, den er in Betreff der Kenntnisse und Geschicklichkeit eben so hoch stellte. Bessel dagegen nannte Encke in erster Linie: „es ist ein „junger Mann, dessen Character eben so liebenswürdig ist, als seine Kennt-„nisse in der Astronomie und Mathematik ausgezeichnet sind. Seine Ge-„schicklichkeit als practischer Astronom ist gleichfalls ausgezeichnet. Auch „verdanken wir ihm bereits mehrere sehr gute Arbeiten, die sämmtlich „den Beweis der gröfsten Sorgfalt des Verfassers liefern."

Auf die nunmehr von der Facultät an Encke gerichtete Anfrage, ob sie ihn bei dem vorgesetzten Ministerium vorschlagen dürfe, erwiederte derselbe unter dem 16. März 1818: „Meine hiesige Stelle als Adjunct der „Sternwarte bekleide ich seit zwei Jahren, und mufste mit Recht es als

„das höchste Glück ansehn, da meine Studienjahre durch die Kriegs-
„unruhen sehr verkürzt waren, eine solche Stelle zu erhalten, bei der ich
„ganz frei von irgend welchen Nebengeschäften, bei einem herrlichen
„Instrumenten-Vorrath, unter einem Director, Herrn von Lindenau, den
„Deutschland als einen seiner ersten Astronomen ehrt, ganz allein der
„Wissenschaft leben konnte. Jetzt hat sich diese Lage insofern verändert,
„dafs der bisherige Director in mannigfache andere Geschäfte hinein-
„gezogen, erst seit Kurzem nach jähriger Abwesenheit zurückgekehrt ist
„und auch dabei nur die Aussicht hat, im Laufe dieses Jahres häufiger
„abwesend zu sein. Unter diesen Umständen haben meine Obern, bei
„der gegenwärtigen Gelegenheit mir ihren Wunsch, dafs ich hier bleiben
„möchte, so unzweideutig zu erkennen gegeben, dafs ich ihrer früheren
„Güte wenig entsprechen würde, wenn ich nicht die grofsen Vortheile,
„die Greifswald mir darbietet, aufzuopfern bereit wäre. So sehr ich des-
„wegen auch die Ehre des mir gemachten Antrages schätzen mufs, so
„bin ich doch genöthigt, auf die Annahme desselben Verzicht zu leisten."

Aus einem Schreiben von Gaufs geht hervor, dafs die herzogliche Regierung aus dieser Berufung Veranlassung genommen hatte, das Gehalt zu erhöhen, auch änderte sich Enckes Stellung noch dadurch, dafs in demselben Jahre ihm der Titel als Professor ertheilt wurde. Zwei Jahre später wurde er zum Vice-Director und 1822 zum Director der Seeberger Sternwarte ernannt.

1822 starb Walbeck in Åbo. Encke von verschiedenen Seiten aufgefordert, sich zu dieser Stelle zu melden, ging auch hierauf nicht ein, obwohl eine sehr erhebliche Verbesserung dabei wieder in Aussicht stand. Die Gründe der Ablehnung theilte er Bessel ausführlich mit. Einer derselben war seine kurz vorher vollzogene Verlobung: er wollte seine junge Frau nicht in den hohen Norden führen.

Nichts desto weniger traten die Unbequemlichkeiten und Übelstände des Aufenthaltes auf dem Seeberge immer empfindlicher hervor. Bei heftigen Stürmen war es unmöglich, aus dem Gebäude zu treten und nach der Stadt zu gelangen. Auch die Beobachtungen wurden schon bei mäfsigem Winde dadurch erschwert, dafs der Schlag der Pendeluhr nicht gehört werden konnte. Besonders schmerzlich empfand aber Encke den

Verlust der Bibliothek, die theils Zach und theils Lindenau gehörte, und die 1822 von Beiden zurückgenommen wurde.

Endlich eröffnete sich die Aussicht auf eine angemefsne Versetzung. Tralles, bisher Secretär der physikalisch-mathematischen Classe unserer Akademie war 1822 gestorben. Zu seinem Nachfolger wurde Gaufs vorgeschlagen, der jedoch nach langen Verhandlungen Ende 1824 das Anerbieten bestimmt ablehnte. In derselben Zeit beantragte Bode seine Entlassung und so wurde es möglich, mit jener Stelle auch die des Directors der akademischen Sternwarte zu verbinden.

Am 16. Februar 1825 schrieb Bessel an Encke, diese Stelle sei ihm angeboten, doch habe er sie unbedingt abgelehnt, weil er seine Sternwarte nicht verlassen könne. Er habe aber Encke genannt, als den Einzigen, der dazu geeignet sei. Die Akademie habe in der Vorberathung diesen Vorschlag gebilligt, und ihn beauftragt, die Verhandlungen einzuleiten. Weiter heifst es: „Sie werden sehn, welche schönen „Früchte aus unserm Zusammenwirken hervorgehn. Ich kenne Ihre Be- „scheidenheit, und fürchte, dafs Sie Sich nicht für geeignet halten werden. „Diesem Einwande setze ich aber die feste Überzeugung entgegen, dafs Sie allein und vollkommen hierzu geeignet sind. Hierin müssen Sie „mir mehr glauben, als Sich selbst, was auch eben Ihrer Bescheidenheit „wegen nicht so schwer sein kann."

Encke erwiederte, er hoffe freilich zur Fortsetzung des astronomischen Jahrbuches, so wie auch zur Ausführung astronomischer Rechnungen fähig zu sein, doch müsse er unbedingt ablehnen, wenn die Anforderungen weiter gingen. Bessel, der gerade eine Reise nach Berlin antreten wollte, schrieb am 20. März: „ich werde Alles erkundigen, und „wenn ich erfahre, dafs Ihre Wünsche, namentlich wegen des bestimmten „Geschäftes, befriedigt werden können, und wenn ein anständiges Aus- „kommen auszumitteln ist, werde ich in Ihrem Namen ja sagen. Er- „schrecken Sie nicht vor dieser Freiheit, welche ich mir nehme. Sie „können sie noch durch einen Brief, den ich in Berlin vorfinde, be- „schränken." Ein solcher Brief vom 2. April ging allerdings ein, doch enthielt er keinen entschiedenen Widerspruch, und so konnte Bessel schon am 6. April mittheilen: „Sie haben mir das Abschliefsen nicht ver- „boten, daher habe ich Sie fest gemacht. Jetzt sind Sie der unsre!"

Am 21. Juni wurde die in der Akademie erfolgte Wahl höchsten Ortes bestätigt, und Encke zum Mitgliede der Akademie, zum Secretär der Classe, und zum Director der Sternwarte ernannt. Die herzogliche Regierung, der damals Lindenau vorstand, genehmigte unter dem 12. August, dafs Encke aus seiner bisherigen Stellung ausscheiden dürfe. Sie fügte hinzu, „dafs sie einen so ausgezeichneten Gelelehrten mit Bedauern und nur um seinen Aussichten nicht hinderlich zu sein, entlasse."

Am 11. October 1825 kam Encke nach Berlin und fühlte sich bald den ihm obliegenden Geschäften gewachsen, so wie er auch in der Ausübung derselben volle Befriedigung fand.

Zu Vorträgen auf der Universität war er nicht verpflichtet, doch übernahm er solche schon im folgenden Jahre. Am 11. September 1826 wurde ihm von der philosophischen Facultät der hiesigen Universität das Ehren-Diplom als Doctor überreicht: „dem scharfsinnigen Mathematiker und dem glücklichen Cometen-Forscher". ([1]).

Schon früher war durch Bessel ein bedeutendes wissenschaftliches Unternehmen angeregt, nämlich die Herausgabe von Sterncharten, welche in vier und zwanzig Blättern die Zone von 15 Grad nördlicher bis 15 Grad südlicher Breite umfassen, und noch die Sterne 9. bis 10. Gröfse, wie überhaupt alle Sterne richtig darstellen sollten, die mit einem Frauenhoferschen Cometensucher von 34 Linien Öffnung bei 10maliger Vergröfserung noch sichtbar wären. Am 1. November 1825, also sehr bald nach Enckes Eintritt forderte die Akademie die Freunde der Astronomie auf, sich hieran zu betheiligen, indem sie ein gewisses Honorar für jedes brauchbare Blatt zusicherte. Die Correspondenz in Betreff der Vertheilung der Blätter, so wie die Prüfung derselben und die Besorgung des Stiches übernahm Encke. Dieser geschäftliche Theil, der an sich schon der undankbarste des ganzen Unternehmens war, wurde noch wesentlich dadurch erschwert, dafs vielfach die übernommenen Verpflichtungen unerfüllt blieben, auch einzelne Blätter eingingen, die den Anforderungen nicht entsprachen. Ende 1858, also nach drei und dreifsig Jahren erschien endlich das letzte Blatt. Die Erfolge dieses Unternehmens übertrafen schon vor seiner Vollendung jede Erwartung. Die erste Entdeckung eines neuen

---

([1]) *mathematico sagacissimo, cometarum indagatori felicissimo.*

Planeten, der Astraea, geschah 1845, und sehr schnell folgten andre. Gegenwärtig sind mit Benutzung dieser Charten, oder in Folge der durch sie ermöglichten Vervollständigungen ein und achtzig Planeten aufgefunden, während auch die Entdeckung und Beobachtung der Cometen dadurch wesentlich erleichtert ist.

Die Herausgabe des astronomischen Jahrbuches hatte Bode bei seinem Abgange von der Sternwarte sich noch vorbehalten. Der Jahrgang 1829 war bereits erschienen, auch waren die Rechnungen für den folgenden begonnen, als Bode am 24. November 1826 starb. Encke übernahm die Fortsetzug, da jedoch die Tabellen in ihrer bisherigen Ausdehnung und Genauigkeit den neuern Anforderungen der Wissenschaft nicht mehr genügten, so mufsten sie theils erweitert und vervollständigt, theils aber auch in gröfserer Schärfe berechnet werden. Wenn Encke sich dabei auch fremder Hülfe bediente, so war diese Arbeit doch so zeitraubend, dafs er zunächst die Vorlesungen auf der Universität aussetzen mufste.

Welche Anerkennung das neue Jahrbuch bei den Astronomen fand, ergiebt sich aus Bessels Briefen: „Das ist eine Ephemeride, wie sie sein „soll! Sie opfern Sich auf für die Astronomie und man kann nur wün„schen, dafs die Fortschritte, die Sie dadurch beabsichtigen, wirklich ein„treten und die Erfolge der Gröfse des Opfers entsprechen mögen. Ich „habe immer gedacht, dafs eine Ephemeride von diesem Caliber grofse „Wirkungen hervor bringen müfste, allein ich habe nicht geglaubt, dafs „jemand sich dieser Mühe unterziehen würde." — „Ich bin von Ihrer „Arbeit ganz entzückt und gestehe, dafs ich mir nichts Vollendeteres „denken kann. Es ist Alles vortrefflich! Aber erklären Sie mir doch, „warum die Franzosen nicht eine *Connaissance des tems* und die Engländer „nicht einen *nautical almanac*, wie Ihr Jahrbuch geliefert haben, obgleich „beiden und namentlich den letzteren nicht Geld fehlt, um ganze Heere „von Rechnern zu besolden. Dazu gehört aber etwas, woran es fast „immer fehlt, nämlich die klare Einsicht in die Wissenschaft und in ihre „wahren Bedürfnisse."

In die folgenden Jahrgänge wurden noch manche Vervollständigungen eingeführt, bis auf Veranlassung des Handels-Ministeriums das Jahrbuch für 1844 durch Hinzufügung mehrerer ausgedehnter Tabellen

zum Gebrauche der Seefahrer eingerichtet wurde. Es fand jedoch selbst in der Preufsischen Marine nur wenig Eingang, vorzugsweise wohl aus dem Grunde, weil die Seecharten sich auf einen andern, nämlich auf den Greenwicher Meridian beziehn. Das Jahrbuch für 1852 und die folgenden erschienen wieder ohne jene nautischen Tabellen.

Die Berliner Sternwarte, welche Encke übernommen hatte, in der Dorotheen-Strafse belegen, entsprach nicht entfernt den Anforderungen der neuern Astronomie. Sie war 1711 erbaut, und dem Bedürfnisse jener Zeit entsprechend mit Instrumenten versehn. Sie lag Anfangs aufserhalb der Stadt, seitdem hatte indessen Berlin gerade in dieser Richtung sich weit ausgedehnt, und hohe Gebäude überragten sie rings umher. Ums Jahr 1800 sah man sich daher schon gezwungen, ein neues Stockwerk aufzusetzen, doch wurde hierdurch die feste Aufstellung der Instrumente noch mehr beeinträchtigt, und die Erschütterungen durch den Strafsenverkehr verhinderten jede scharfe Messung. Dazu kam noch das fortwährende Getöse und die Verunreinigung der Atmosphäre. Encke schrieb bald nach seiner Ankunft an Bessel, das einzige brauchbare Instrument sei das Frauenhofersche Heliometer, doch auch dieses könne wegen der unsichern Aufstellung wenig benutzt werden. Das Beste in der ganzenSternwarte sei die daselbst befindliche kleine Bibliothek.

Nach Bodes Tode kam der Bau einer neuen Sternwarte zur Sprache und wenn Encke sich Anfangs auch ziemlich humoristisch über den beabsichtigten Zweck derselben äufserte, so ging er doch bald ernstlich darauf ein. Bessel forderte ihn auf zu erwägen; „ob die Befriedi-„gung im Besitze einer Sternwarte, oder die Behinderung an denjenigen „Arbeiten, denen Sie Ihren Ruhm verdanken, gröfser sein wird." In einem folgenden Briefe heifst es: „ich betrachte Sie als denjenigen Astro-„nomen, dem die Superintendenz der Rechnungen obliegt. Andre haben „andre Ämter. Sie mein lieber Encke können nie etwas Neues über-„nehmen, ohne dafür etwas Früheres, und immer etwas wirklich Nütz-„liches aufzugeben. Sein Sie daher vorsichtig!"

Am 5. April 1828 wandte sich Encke an Humboldt mit der Bitte, eine Entscheidung über den eigentlichen Zweck der hiesigen Sternwarte herbeizuführen. Mittelmäfsige Beobachtungen, wie sie hier kaum angestellt werden könnten, seien gegenwärtig ohne allen Werth. Wolle man

zu brauchbaren astronomischen Beobachtungen Gelegenheit bieten, so sei eine neue Sternwarte nothwendig. Beabsichtige man dagegen nur die Vorträge durch Vorzeigung einiger Instrumente zu erläutern, so genüge hierzu die alte, auf der sich auch die Zeit so sicher bestimmen lasse, wie der Verkehr dieses fordere.

Diese Äufserung veranlafste Humboldt, den Bau einer neuen Sternwarte zu beantragen, der auch am 15. October 1828 zugleich mit der Bestellung mehrerer wichtiger Instrumente bei den namhaftesten Künstlern genehmigt wurde. Der Ankauf eines grofsen Refractors, den Frauenhofer beinahe vollendet hatte, erfolgte sogleich.

Auf Enckes Anfrage äufserte sich Bessel sogleich über die zweckmäfsigste Einrichtung und Ausrüstung der Sternwarte, nichts desto weniger setzte er die Warnungen fort. „Ich glaube, dafs weder Ihre „Wirksamkeit, noch Ihre Zufriedenheit gewinnen werden, wenn Sie Sich „zu einem Sternwarten-Astronomen machen. Nach meiner Meinung darf „Ihnen die Sternwarte nie Hauptsache sein. Ein Gehülfe, Adjunct, oder „wie Sie ihn nennen wollen, mufs darin die Arbeit übernehmen. Un„geheuer viel ist zu thun, um das gesammelte Material vor dem Verderben „zu retten und nach Gebühr zu benutzen! Erst wenn dieses geschehn „ist, wird sich zeigen, auf welchen Zweck die ferneren Beobachtungen „am erfolgreichsten zu richten sind."

Im Anfange des Jahres 1835 war das Gebäude vollendet, bald darauf wurden die Instrumente aufgestellt, und die Thätigkeit der neuen Sternwarte begann mit der Beobachtung des Halleyschen Cometen. Die Bobachtungen, welche theils Encke selbst und theils seine Gehülfen seitdem hier angestellt haben, sind in vier Bänden veröffentlicht, denen in Kurzem ein fünfter folgen wird.

Wie innig das freundschaftliche Verhältnifs zwischen Bessel und Encke sich ausgebildet hatte, ergiebt sich schon aus den vorstehenden Mittheilungen. Dasselbe knüpfte sich bereits an, als Encke die Correctur der *fundamenta astronomiae* besorgte. Nachdem Bessel 1819 auf einer Reise Enckes persönliche Bekanntschaft gemacht hatte, schrieb er bald darauf an denselben: „ich sehe nun in Ihnen nicht nur eine feste Stütze „der Astronomie in Deutschland, sondern auch einen herzlichen, offenen „Freund. Beides läfst mich nur wünschen, dafs auch Sie mir einen Theil

„Ihrer Liebe und Freundschaft zuwenden und dauernd erhalten." Bei seiner Rückkehr nach Königsberg sprach Bessel mit Begeisterung von dem talentvollen und liebenswürdigen Astronomen, dessen erste Arbeiten schon von so hoher Bedeutung gewesen wären. Der spätere Briefwechsel beschränkt sich aber nicht, wie der zwischen Olbers und Bessel auf wissenschaftliche Mittheilungen und auf Besprechung wichtiger persönlicher Verhältnisse, er ist vielmehr zugleich eine vertraute Unterhaltung, die eben sowol die begonnenen und beabsichtigten eignen Arbeiten, wie auch unumwundene Äufserungen über die verschiedensten Gegenstände umfafst. Dabei ist aber nicht zu verkennen, dafs Bessel sich mehr seinem Gefühle hingab, als Encke, der vielfach eine gewisse Zurückhaltung beobachtete. Dieser Verkehr hatte bereits eine Reihe von Jahren hindurch bestanden, als Bessel noch die Bitte aussprechen mufste, „den hoch ge-„ehrten Herrn Professor" in den Briefen fortzulassen. „Sie können mich „nicht so kränken wollen, dafs Sie voraussetzen, irgend Einer auf der „Welt wäre mir lieber und vertrauter, als Sie. Wozu also eine Förm-„lichkeit, die ich längst abgelegt habe?"

Dafs die Ansichten und Auffassungen zuweilen verschieden waren, konnte nicht fehlen. Die Differenzen wurden zwar in dem Briefwechsel ruhig erörtert, aber demnach traten sie nach und nach immer häufiger und entschiedener hervor. Den letzten freundschaftlichen Brief(1) schlofs Bessel mit den Worten: „ich kann mir nicht denken, dafs ein anderes „Verhältnifs zwischen uns eintreten sollte." Nichts desto weniger trat ein solches unmittelbar darauf ein. Veranlassung dazu gaben aber weniger die einzelnen streitigen Punkte, die zum Theil auch in den astronomischen Zeitschriften Ausdruck gefunden haben, als vielmehr die gegenseitige persönliche Stellung. Bessel, in der mündlichen, wie in der schriftlichen Unterhaltung leicht erregt, vertheidigte eben so eifrig die Auffassungen, die er als richtig erkannte, wie er die entgegengesetzten sehr entschieden zurückwies, und dabei vergafs er wohl zuweilen, dafs der frühere Anfänger sich nicht nur zum Meister ausgebildet hatte, sondern äufserlich auch eine höhere und einflufsreichere Stellung, als er selbst einnahm. Noch in einem jener letzten Briefe nennt sich Bessel „den erfahrenen

(1) Vom 25. December 1836.

Freund", und als solcher glaubte er sich befugt, zu rathen und zu warnen, wogegen Encke erklärte „er könne nur denjenigen Weg gehn, der seiner „Natur allein zusage."

Seit 1837 wurden nur wenige dienstliche Briefe in geschäftlicher Form gewechselt. Als jedoch Encke im Jahr 1845 Bessels Ansicht über eine neue Ausgabe der Schrift von Olbers über Berechnung der Cometen-Bahnen zu wissen wünschte, machte er zugleich, wie in früheren Jahren, verschiedene Mittheilungen über seine Arbeiten und fügte die Versicherung seiner innigsten Theilnahme an Bessels Leiden hinzu. Die Anwort enthielt aufser der gewünschten Äufserung einen eben so herzlichen Dank. Am Schlusse desselben Jahres meldete noch Encke den ersten Erfolg der Sterncharten, in der Entdeckung eines neueu Planeten. So war eine Annäherung wieder eingeleitet, als einige Monate später Bessels Tod erfolgte.

Die Worte, welche Encke vor zwanzig Jahren von dieser Stelle aus dem Andenken an Bessel widmete([1]), enthalten die vollste Anerkennung der grofsen Verdienste desselben um die Astronomie, des freundschaftlichen Verhältnisses, in welchem er zu Bessel gestanden hatte, wird darin aber nicht gedacht. Hierauf konnte auch nicht hingewiesen werden, ohne zugleich die bekannte spätere Entfremdung zu berühren. Wie beklagenswerth letztere auch ist, so verbietet sie gegenwärtig nicht mehr die Erwähnung dieser Freundschaft, die nicht nur in seltener Innigkeit dreifsig Jahre hindurch bestand, sondern auch für die Förderung der Wissenschaft von hoher Bedeutung war.

Es ist noch übrig, Enckes Thätigkeit in den letzten Jahrzehnden anzudeuten. Die ausgedehnten Rechnungen für das Jahrbuch, wenn auch grofsentheils von den Gehülfen ausgeführt, forderten dennoch dauernd seine Mitwirkung, und dieses um so mehr, als die zahlreichen neu entdeckten Planeten gleichfalls berücksichtigt werden mufsten. Die akademischen Geschäfte verbunden mit der Herausgabe der Sterncharten, die Vorträge auf der Universität, die Betheiligung an den Beobachtungen auf der Sternwarte, und an der scharfen Prüfung der daselbst aufgestellten neuen und älteren Instrumente, ferner seine Thätigkeit in der Studien-

---

([1]) Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften aus dem Jahre 1846.

Commission der Kriegsschule und in der Calender-Deputation, und die vielfachen unvermeidlichen Ansprüche, die in einer grofsen Stadt an den Director einer Sterwarte gemacht werden, so zeitraubend, dafs es nur befremden kann, wenn Encke daneben noch Mufse behielt, eine grofse Zahl wissenschaftlicher Untersuchungen in den Schriften der Academie, in dem astronomischen Jahrbuche und in verschiedenen mathematischen und astronomischen Zeitschriften zu veröffentlichen. Mehrere derselben beziehn sich auf die Ausführung von Rechnungen, wie die Methode der kleinsten Quadrate, die Interpolation, die mechanische Quadratur und dergleichen. Hauptsächlich sind sie astronomischen Inhalts und betreffen die Parallaxe der Sonne und des Mondes, die Dimensionen des Erdkörpers, die Constanten der Berliner Sternwarte, die Planeten-Massen, die Bahnbestimmung der Planeten und Cometen, und zwar letztere sowol bei parabolischen, wie bei elliptischen und hyperbolischen Bahnen, die Vorausberechnung der Sternbedeckungen und Durchgänge, die Untersuchung verschiedener astronomischer Instrumente und vorzugsweise die Störungen durch benachbarte Himmelskörper. In lichtvoller Darstellung gab er nicht nur in mehreren Aufsätzen Vorschriften für die Berechnung dieser Störungen nach den ältern Lagrangeschen, durch Gaufs und Bessel vervollkommneten Methoden, sondern stellte auch nahe gleichzeitig mit dem jüngeren Bond zu Cambridge in America, eine neue Methode auf, welche die Berechnung der Bahn-Elemente der vielen in der Neuzeit entdeckten kleinen Planeten wesentlich erleichterte. Er schlug nämlich vor, statt der Änderungen, welche die Störungen auf die Elemente der Bahnen ausüben, unmittelbar diejenigen zu berechnen, welche die rechtwinkligen Coordinaten erleiden. Diese Methode, wenn auch für längere Zeiträume weniger sicher, wurde wegen ihrer Bequemlichkeit mehrere Jahre hindurch vielfach mit Vortheil benutzt, bis später die von Hansen angegebene Methode allgemein Eingang fand.

Aufserdem verfafste Encke auch einige physikalische Abhandlungen über Dioptrik und das ballistische Problem, so wie endlich auch mehrere populäre Vorträge über verschiedene astronomische Gegenstände. Letztere sind nur zum kleinsten Theil veröffentlicht, sie fanden aber wegen der ansprechenden Zusammenstellung der Thatsachen jedesmal ungetheilten Beifall.

Bei den zahlreichen Freunden und Bekannten hatte Enckes rechtlicher Sinn, so wie seine Theilnahme und Offenheit und sein unbefangenes klares Urtheil ihm die vollste Achtung und Liebe erworben. Im häuslichen Kreise war das glückliche Familien-Leben bisher durch keinen nahen Verlust getrübt worden, als Ende 1856 die Nachricht von dem Tode des zweiten Sohnes aus Rio-Janeiro eintraf.

Am 17. November 1859 fiel Encke von plötzlichem Schwindel ergriffen auf der Strafse nieder. Obwohl die Besorgnisse, die man Anfangs hegte, sich nicht verwirklichten, so kehrte dennoch die frühere seltene Rüstigkeit nicht wieder. Ein neuer harter Verlust traf ihn im nächsten Jahre, indem sein Bruder starb, derselbe, mit dem er vor fünf und vierzig Jahren in die Preufsische Artillerie eintrat, und der inzwischen zum General-Lieutenant avancirt war. Wenige Jahre später verlor er seine Schwester, die in seinem Hause gelebt hatte.

Am 5. Februar 1863 erfolgte ein Schlaganfall, von dem Encke zwar später sich soweit erholte, dafs er seine Arbeiten fortsetzen, auch Anfang April auf einige Tage nach Leipzig[1] reisen konnte, sein Zustand blieb indessen so bedenkich, dafs jede geistige Anstrengung bald verboten wurde. Er verlebte hierauf den Sommer mit den Seinigen in Goslar und Wernigerode. Nach der Rückkehr versuchte er aufs Neue, seine Arbeiten wieder aufzunehmen, doch gestatteten die Ärzte dieses nicht, und um es sicher zu verhindern wurde eine Reise nach Kiel angeordnet. Von hier aus beantragte er am 13. November seine Entlassung aus dem Dienste.

Mitte December 1863 verliefs er Kiel und ging mit seiner Familie nach Spandau, wo sein ältester Sohn angestellt war. Auf den oft wiederholten und dringenden Wunsch wurde ihm im April 1864 vom Arzte gestattet, die Sternwarte wiederzusehn. Mit Aufmerkamkeit durchging er die Beobachtungsräume und besah namentlich sehr genau die veränderte Aufstellung des grofsen Refractors, der nunmehr von einem Sandsteinpfeiler, statt der früheren hölzernen Rüstung, getragen wurde. Encke ermüdete jedoch sehr bald und befriedigt kehrte er nach Spandau zurück.

Die körperlichen Kräfte so wie die geistige Regsamkeit schwanden

---

(1) Zur Hochzeit seines früheren Schülers, des Professor Bruhns.

seitdem immer mehr, bis ein zweiter Schlaganfall im Juli des folgenden Jahres eine vollständige Lähmung zur Folge hatte. Am 26. August 1865 befreite ihn ein sanfter Tod von den langen Leiden.

Wenn Enckes Verdienste um die Astronomie ihm ein dauerndes Andenken sichern, so lebt dasselbe auch in der dankbaren Erinnerung seiner zahlreichen Schüler fort. Zu den Rechnungen für das Jahrbuch, so wie zur Unterstützung bei andern astronomischen Arbeiten umgab er sich stets mit jüngeren Leuten, indem er aber mit seltenem Lehrtalent für deren Ausbildung in allen Theilen der Wissenschaft sorgte, und immer ein freundschaftliches Verhältnifs mit ihnen unterhielt, so gelang es ihm, vielleicht mehr, als irgend einem andern Astronomen, eine grofse Anzahl Schüler seiner Wissenschaft zu gewinnen. Es zählen darunter die gegenwärtigen Directoren der Sternwarten in Berlin, Breslau, Leipzig, Hamburg, Bilk, Copenhagen, Helsingfors und Dublin, während viele Andre gleichfalls durch wissenschaftliche Arbeiten sich rühmlichst bekannt gemacht haben.

PHYSIKALISCHE
ABHANDLUNGEN
DER
KÖNIGLICHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

AUS DEM JAHRE
1866.

BERLIN.
GEDRUCKT IN DER DRUCKEREI DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN.
1867.

IN COMMISSION BEI FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.



Inhalt.



Über

die mittlere und absolute Veränderlichkeit der Temperatur der Atmosphäre.

Von

H^rn. DOVE.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 15. November 1866.]

So lange die Meteorologie einer klimatologischen Grundlage entbehrte, konnte die Geschichte der Witterung eben nur ein trockner Bericht des unmittelbar Beobachteten in seiner Aufeinanderfolge sein. Ihre Litteratur zerfiel daher in vereinzelte Monographien, den Stadtchroniken des Mittelalters in Beziehung auf die Weltgeschichte vergleichbar. Aber so wenig man die Fäden der letztern zu fassen vermag, wenn man nur eine derselben zu Rathe zieht, eben so wenig war es möglich, das Bedingende in der Aufeinanderfolge der Witterungserscheinungen zu erkennen, wenn man nicht das an einem Orte wahrgenommene verglich mit dem, was an andern gleichzeitig hervorgetreten war. Aber die Combination der zu derselben Zeit an verschiedenen Orten angestellten directen Beobachtungen giebt wenig Belehrendes, denn wenn in Petersburg und Berlin an demselben Wintertage dieselbe Wärme beobachtet wird, so folgt eben daraus, dafs der Witterungscharacter an beiden Orten ein sehr verschiedener war, weil demselben Wintertag in Petersburg eine viel geringere Wärme zukommt als in Berlin. Aus einer Vergleichung der an verschiedenen Orten erhaltenen directen Ablesungen der Instrumente läfst sich allerdings beurtheilen, ob die Gröfse der Veränderung bei dem Steigen und Fallen gleich oder verschieden, ob ein Übergang des einen in das andre hier früher oder später angefangen hat als dort oder gleichzeitig an beiden Orten erfolgt ist, wodurch möglicher Weise die Richtung des Fortschreitens angedeutet wird. Der eigentliche Witterungscharacter bleibt aber so lange unerforscht, als nicht vorher ermittelt ist, welches der gesetz-

mäfsige Stand des beobachteten Instruments innerhalb des in Betracht gezogenen Zeitraums ist. Auf dem Standpunkt dieser unermittelten Frage steht die von Brandes 1820 herausgebene Witterungsgeschichte des Jahres 1783 und es ist daher erklärlich, dafs sie die damals herrschende einseitig klimatologische Richtung der Wissenschaft nicht in neue Bahnen zu bringen vermochte.

Aber das Bedürfnifs, von dem abstracten Bilde der Vertheilung mittlerer Werthe zur lebensvollen Wirklichkeit atmosphärischer Erscheinungen zurückzukehren, ist ein so natürliches, dafs ihm später oder früher genügt werden mufste. Als ich im Jahre 1838 meine ersten Untersuchungen über die Verbreitung gleichartiger Witterungserscheinungen auf der Oberfläche der Erde in den Schriften der Akademie veröffentlichte, hatte ich keine Ahnung davon, dafs ich es erleben würde, bei der Bearbeitung dieses damals noch unberührten Feldes schliefslich fast alle Meteorologen zu Mitarbeitern zu gewinnen.

Eben dieser Mangel an den Weg ebnenden Vorarbeiten wird es entschuldigen, dafs wesentliche Punkte, deren Erörterung in den Beginn der Untersuchung zu gehören scheint, von mir zuerst nur flüchtig angedeutet werden konnten. Da man damals nur mittlere Werthe suchte, blieb das Detail der Beobachtungen unveröffentlicht. Erst nachdem an einigen Beispielen nachgewiesen war, wie unerläfslich die Publication der einzelnen Jahrgänge für die Kenntnifs der nicht periodischen Veränderungen sei, wurde diese Veröffentlichung eine allgemeinere. Der Schritt von da bis zur täglichen Veröffentlichung telegraphischer Witterungsberichte war ein grofser, und dennoch ist er bereits seit Jahren erfolgt, aber zu schnell, da noch die Mittelglieder zu ihrer Benutzung fehlen.

Im Jahr 1838 war die Verbreitung der mittleren Jahreswärme auf der nördlichen Erdoberfläche annähernd bekannt. Da aber vom Jahresmittel kein irgend sichrer Schlufs auf die Vertheilung der Wärme innerhalb der jährlichen Periode gemacht werden kann, so hätte eine Vergleichung einzelner Jahresmittel mit ihrem vieljährigen Werthe nur geringe Aufschlüsse über zeitweise Modificationen der isothermischen Vertheilung gegeben. Es mufste daher zu kürzeren Abschnitten übergegangen werden. In Deutschland kann die Temperatur des Januars eines Jahres von der eines andern in extremen Fällen um 14° R. sich unterscheiden. Die sichere

Feststellung ihres wahren Werthes erheischt daher sehr viele Jahrgänge. Diese waren für so wenige Stationen vorhanden, dafs unmittelbar einleuchtete, dafs das Ziel, die Gesetze der nicht periodischen Veränderungen aufzufinden, nicht direct, sondern nur durch allmälige Annäherung erreicht werden könne.

Zunächst mufste ein Mittel gefunden werden, durch welches es möglich wurde, auch Stationen zu benutzen, an denen nur wenige Jahre beobachtet worden war, d. h. ein Verfahren mufste angewendet werden, solche Beobachtungen auf vieljährige Werthe zu reduciren. War die Abweichung der Temperatur eines gewissen Monats eines bestimmten Jahres vom wahren Mittel desselben ein locales Phaenomen, so war diese Reduction nicht auszuführen. Auf die Beantwortung dieser Frage mufste sich daher die erste Untersuchung richten.

Ich bildete daher zunächst aus dem mir zugänglichen Beobachtungsmaterial 4 Gruppen gleichzeitiger Beobachtungen von 59 Stationen, von denen die längste Gruppe 18 Jahre umfafste und bestimmte die Abweichung der Monate jedes einzelnen Jahres von ihrem mittleren Werthe in dem ganzen Zeitraume. Es zeigte sich gegen die damals herrschende Überschätzung localer Einflüsse, dafs die Abweichungen universeller Art sind, aber in der Weise angeordnet, dafs an einer bestimmten Stelle die Abweichung am gröfsten ist, dafs sie von dieser Stelle aus seitlich abnimmt, bis man zu einer Grenze gelangt, in welcher sie verschwindet, und in die entgegengesetzte nach einem Maximum hin zunehmende Abweichung übergeht. Auf wie mächtige Gebiete der Erdoberfläche sich solche Gegensätze erstrecken, dafür habe ich für 10 auffallende Beispiele in dem Atlas der Isothermen in der Polarprojection 7 gröfsere Charten von Isametralen veröffentlicht. Nachdem erwiesen war, dafs die in gewissen Jahren gleichzeitig hevortretenden Wärmeextreme einander gegenseitig compensiren, erhielten manche Fragen, welche die Physiker gestellt hatten, ihre Lösung in der Beantwortung, dafs diese Fragen überhaupt nicht hätten gestellt werden sollen. Ob z. B. ein Comet oder irgend ein andrer Himmelskörper, dessen Periode nicht mit der der Erde zusammenfällt, einen erwärmenden oder erkältenden Einflufs äussert, hat man durch Discussion der vieljährigen Beobachtungen eines Ortes zu ermitteln gesucht; mit welchen Erfolge, geht daraus hervor, dafs eine andere Station möglicher

Weise die entgegengesetzten Ergebnisse geliefert hätte. Ist einmal die Compensation erwiesen, so mufs die Frage vielmehr so gestellt werden: ruft das betreffende Gestirn gleichzeitig erhebliche Extreme entgegengesetzter Art hervor? Dennoch rscheinen ähnliche Arbeiten noch heute, wohl nur um als abschreckende Beispiele gedankenlosen Rechnens zu dienen. Dagegen gewannen andre Fragen einen neuen Gesichtspunkt. Ob vulkanische Erscheinungen und Erdbeben mit atmosphärischen Phaenomenen zusammenhängen oder nicht, darüber sind die Ansichten bei den Bewohnern jener Gegenden sehr getheilt. Diese berücksichtigen dabei in der Regel nur die jene Erscheinungen unmittelbar an Ort und Stelle begleitenden Phaenomene. Liegen aber grofse Gebiete ungewöhnlicher Erwärmung und Abkühlung oft längere Zeiträume hindurch nebeneinander, so wäre es wenigstens nicht undenkbar, dafs dies auf die Widerstandsfähigkeit der Oberfläche für unter ihr thätige vulkanische Kräfte einen Einflufs äufsere, da sie aufserdem oft mit analogen Abweichungen der Niederschlagsmenge verbunden sind.

Ebenso könnte sich eine anomale Wärmevertheilung in den Veränderungen der magnetischen Vertheilung äufsern. Alle diese Fragen habe ich zur Seite liegen lassen und mich nur bemüht, für die Witterungsgeschichte selbst die nöthigen numerischen Belege zu liefern, an welche Andre dann derartige Untersuchungen anknüpfen können. Diese Witterungsgeschichte beginnt mit dem Jahre 1729 und ist fortgeführt, auf einem schmalen Saume anfangend, zuletzt aber die nördliche Erdhälfte umfafsend, bis zum Jahre 1865 in den Schriften der Akademie von 1839. 1842. 1845. 1852 und 1858, woran sich vier andre Arbeiten anschliefsen, die ich, als auf die Beobachtungen des meteorologischen Instituts gegründet, in 2 Bänden der statistischen Tabellen des preufsischen Staates und in der statistischen Zeitschrift veröffentlicht habe. Aus der Gesammtheit der bisher erwähnten Untersuchungen ergab sich, dafs die temporäre Wärmevertheilung in steter Veränderung begriffen ist. Die Art dieser Veränderungen, in welcher Weise nämlich sie von einer Stelle zu einer andern fortschreiten, konnte aber so nicht ermittelt werden, da jene so rasch auf einander folgen, dafs selten derselbe Witterungscharakter einen ganzen Monat umfafst. Hier müssen also kürzere Abschnitte gewählt werden. Eine ähnliche Arbeit, wie die wo die Erscheinungen

durch monatliche Mittel dargestellt waren, wurde daher für fünftägige Mittel ausgeführt. Ein den Abhandlungen der Akademie von 1854 beigegebener Folioband enthält diese Untersuchung, ihre Fortsetzung der Band von 1862 und die früher erwähnten Schriften des meteorologischen Instituts. Um daran sich knüpfende Untersuchungen möglichst zu erleichtern, habe ich in Behms geographischem Jahrbuch 1866 für 109 Stationen die fünftägigen Mittel aus längern Zeiträumen neuerdings bekannt gemacht.

Wenn also, eben um das Fortschreiten der störenden Wirkungen über die Oberfläche der Erde festzustellen, kürzere Abschnitte als Monatsmittel erfordert werden, so ist doch damit keineswegs gesagt, dafs alle sich auf die nicht periodischen Veränderungen beziehenden Fragen desto eher gelöst werden, je kürzer der zu ihrer Untersuchung gewählte Zeitabschnitt ist. Diese ganz unrichtige Vorstellung wird aber neuerdings als sich von selbst verstehend mit einer Sicherheit ausgesprochen, deren Berechtigung sehr fraglich ist. Es ist nämlich z. B. bekannt, dafs fast in keinem Jahre die Temperatur vom Winter zum Sommer hin stetig zunimmt, eben so wenig, wie sie in der zweiten Hälfte des Jahres stetig abnimmt. Diese Rückfälle haben aber einen oft erheblichen Spielraum des Eintritts. Während fünftägige oder tägliche Mittel jeden für ein bestimmtes Jahr eintretenden Fall darstellen, können die Ursachen, warum im Allgemeinen zu einer gewissen Epoche des Jahres solche Rückfälle in der Gesammtbewegung der Atmosphäre ihre letzte Begründung haben, nur erkannt werden, wenn man längere Zeitabschnitte ins Auge fafst. Eine Hauptaufgabe, um in dem Gewirre von Erscheinungen sich zurecht zu finden, ist natürlich die Bestimmung, innerhalb welcher Grenzen überhaupt die Veränderlichkeit der Temperatur sich bewegt, ob in dem Abstand dieser Grenzen allein die geographische Breite sich geltend macht, oder ob hier, wie bei der isothermischen Vertheilung, die geographische Länge ebenfalls von Bedeutung ist. Diese Fragen habe ich annähernd (Abh. d. Berl. Ak. 1838 p. 345-354) durch Berechnung der Abweichungen monatlicher Mittel zu beantworten gesucht. Diese Arbeit ist, des unvollständigen Materials ungeachtet, bisher die einzige geblieben. Der Mangel an Beobachtungsmaterial ist im Wesentlichen aber seitdem wenigstens in so weit beseitigt, dafs längere Reihen der gemäfsigten Zone und zwar in

allen Welttheilen der nördlichen Erdhälfte der Berechnung zum Grunde gelegt werden können. Ich nehme jene Untersuchung daher wieder auf, bleibe aber aus den angegebenen Gründen auch jetzt bei den monatlichen Mitteln stehen und werde dabei auch auf die andre mit der Veränderlichkeit zusammenhängende Frage eingehen, ob nämlich in den Veränderungen selbst sich Perioden nachweisen lassen, endlich ob die Mittel, um welche die Veränderungen oscilliren, constant sind, oder im Lauf der Zeit andre werden d. h., ob das Klima sich ändert oder nicht.

Sogenannte Saecularvariationen summiren sich, so unscheinbar sie sind, im Laufe der Zeit zu meſsbaren Gröſsen. Zu ihrer Feststellung gehören daher lange Beobachtungsreihen. Aber diese dürfen nicht, wie es in der Astronomie der Fall ist, allein durch die andauernde Thätigkeit einer Station gegeben werden, eben weil die gleichzeitige Compensation der Witterungsextreme die Ergebnisse, welche auf der einen erhalten werden, ganz verschieden macht von denen der andern. Hier handelt es sich also um langjährige Beobachtungen an vielen Stationen. Wesentlich beeinträchtigt werden aber die aus langen Reihen abgeleiteten Ergebnisse, wenn im Verlaufe derselben die bisher angewendeten Instrumente mit andern vertauscht werden, oder diese selbst sich änderten, endlich wenn die Aufstellung oder die Beobachtungszeit nicht dieselbe blieb. Alle diese Störungen werden mit dem Fortschritt der Wissenschaft allmählig kleiner, da diese Mittel an die Hand giebt, ihren Einfluſs zu beseitigen, sie bestehen aber noch im vollen Maaſse für jetzt, wo man auf ältere Beobachtungen zurückgehen muſs, bei welchen die Vollkommheit der Instrumente eine sehr fragliche, die Stunden aber, an welchen sie abgelesen wurden, sich oft gar nicht ermitteln lassen.

Die Arbeit, welche ich der Akademie heute vorlege, möchte daher mehr als eine Anregung zu spätern Untersuchungen anzusehen sein, als für eine definitive Erledigung der angeregten Fragen. Doch das muſs ich sagen, daſs die Übereinstimmung der aus ältern Reihen abgeleiteten Ergebnisse mit den aus den neuern Reihen ermittelten meine Erwartung übertroffen hat. Das Verzeichniſs der neu berechneten Stationen ist das folgende. Die neben dem Namen stehende Zahl bezeichnet die Anzahl der Jahrgänge. Es sind deren im Ganzen 2739.

Sibirien und Ural (154)

Jakutzk	25	1829—1855
Nertchinsk	22	1839—1862
Barnaul	25	1838—1862
Catherinenburg	28	1836—1863
Bogoslowsk	25½	1838—1863
Slatoust	29	1818—1863

Europäisches Russland (303)

Archangel	37	1819—1860
Petersburg	74	1753—1863
Mitau	36½	1823—1859
Wilna	27	1816—1852
Kiew	33½	1812—1845
Pultawa	34	1824—1863
Lugan	26	1838—1863
Nicolajef	35	1824—1858

Baltische Länder (187)

Arys	35	1830—1865
Tilsit	47	1820—1866
Danzig	45	1810—1865
Sülz	33	1830—1863
Lübeck	27	1839—1860

Norwegen (43)

Christiania	28	1838—1865
Hammerfest	15	1848—1863

England (296)

Stromness	33	1827—1859
Edinburg	56	1795—1850
Dublin	22	1831—1852
Oxford	36	1828—1863
London	94	1771—1864
Manchester	55	1794—1864

Nord-Deutschland (515)

Krakau	38	1826—1866
Leobschütz	45	1805—1849
Prag	92	1771—1865
Breslau	75	1791—1865
Berlin	138	1719—1866
Leipzig	36	1830—1866
Arnstadt	30	1831—1860
Braunschweig	30	1826—1855
Gütersloh	31	1855—1866

Süd-Deutschland (166)

München	32	1825—1866
Peissenberg	54	1792—1850
Darmstadt	36½	1830—1866
Trier	42	1788—1866

Frankreich und Belgien (161)

Chalons	43	1806—1848
Brüssel	30	1833—1862
Paris	61	1806—1866
Toulouse	27	1839—1865

Alpen (179)

Klagenfurt	51	1813—1863
Kremsmünster	49	1815—1863
Basel	39	1827—1865
Genf	40	1826—1865

Italien (157)

Udine	40	1803—1842
Florenz	21	1832—1852
Rom	32	1828—1859
Palermo	64	1791—1857

Nordamerika (368)

East Port	23½	1822—1853
Providence	28½	1832—1860
New York	33	1822—1854
New Bedford	47	1813—1859
New Haven	87	1779—1865
Ft. Monroe	30	1824—1854
Marietta	36	1827—1862
St. Louis	32	1833—1864
Charleston	31	1823—1859
Washington (Arcansas)	20	1846—1859

Inneres und Westküste (210)

Toronto	23	1841—1863
Milwaukee	21	1837—1864
Ft. Gibson	27½	1827—1854
Ft. Brady	29	1823—1854
Ft. Howard	21	1822—1851
Ft. Leavenworth	25	1830—1855
Ft. Snelling	35½	1820—1855
Sitcha	28	1832—1862

Für die Bestimmung der mittlern Veränderungen wurden ausserdem aus den frühern Abhandlungen IV und V folgende Stationen benutzt.

Torneo	31	1801—1832
Copenhagen	63½	1767—1845
Wien	67	1775—1841
Regensburg	61	1773—1834
Stuttgard	53	1792—1841
Carlsruhe	51	1779—1840
St. Bernhard	33	1818—1850
Mailand	76	1763—1838
Zwanenburg	92½	1743—1835
Kiefauns	27	1814—1842
Salem	42	1787—1828
Godthaab	14	1796—1845
Reykiavig	14	1823—1837
	625	

Die Gesammtheit der Jahrgänge beträgt daher 3364, also im Mittel 40 Jahre für jede der 83 Stationen.

Die mittlere Temperatur der Monate ist aus dem ganzen für jede Station zugänglichen Zeitraum bestimmt, und dann die Abweichung jedes einzelnen Jahrganges vom allgemeinen Mittel berechnet.

Die Gleichheit der Summe der positiven und der negativen Werthe bildete die Controlle der Berechnung.

Die Summe aller Abweichungen, abgesehen von dem Zeichen derselben, dividirt durch die Anzahl der Jahrgänge habe ich mittlere Veränderung genannt. Unter absoluter Veränderung hingegen verstehe ich den Abstand des überhaupt vorgekommenen gröfsten Werthes eines Monats von dem absolut niedrigsten desselben. Sie bildet die letzte „Unterschied" bezeichnete Zeile bei jeder Station. Diese absoluten Extreme sind in den Tafeln durch stärkeren Druck hervorgehoben, um sogleich zu erkennen, in welchem Jahre sie eintraten.

Sämmtliche Grade sind Réaumur.

Jakutzk [25].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1829				2.91	— 0.98	— 0.63	1.69	0.36	— 0.82	— 0.51	1.24	2.09
1830	0.46	— 0.18	— 0.40	— 0.06	0.18	— 3.10	— 1.86	0.30	— 2.98	— 3.85	3.51	— 0.34
1831	0.76	1.15	— 1.37	— 1.26	— 1.82	— 0.70	— 1.41	— 2.07	— 1.08	0.82	— 4.43	2.89
1832	1.43	3.49	1.36	3.18	— 1.39	— 1.70	— 4.77	— 3.64	— 2.55	0.52	— 0.79	— 4.28
1833	— 0.31	0.95	0.	— 1.19	0.21	— 1.80	— 3.17	— 0.47	— 0.62	— 2.21	4.91	1.62
1834	— 1.07	0.29	1.43	1.74	1.85	1.17	— 1.01	0.30	1.35	— 0.65	1.97	1.46
1835	0.23	0.25	0.16	0.11	— 1.42	— 1.07	— 1.27	— 1.30	0.02	— 0.41	— 1.96	— 3.31
1836	— 2.34	— 0.11	0.96	— 3.39	— 1.45	— 0.50	0.23	— 3.04	2.22	3.59	0.14	0.62
1837	0.19	0.25	— 1.84	— 1.66	— 4.09	— 2.40	— 1.94	— 1.87	— 0.95	— 1.45	— 2.83	2.96
1838	— 4.71	— 1.58	— 1.74	0.88	— 1.19	0.60	1.73	2.90	2.12	2.55	3.14	0.92
1839	1.23	0.49	— 2.17	0.44	1.05	— 0.83	1.43	2.03	0.78	0.62	— 1.79	— 1.44
1840	2.23	0.22	— 3.97	1.51	2.01	2.93	0.73	— 1.97	0.55	— 1.21	— 2.19	0.36
1841	— 6.97	— 2.45	— 3.60	0.34	— 0.25	1.40	1.59	2.00	— 0.92	— 0.81	— 0.79	1.49
1842	— 3.67	— 2.25	1.73	— 1.16	— 0.45	— 0.40	— 1.44	1.13	— 0.62	— 0.65	1.67	1.69
1843	— 1.87	2.09	2.70	— 1.12	— 1.42	0.70	0.93	0.73	— 2.08	— 1.25	2.87	3.79
1844	— 0.41	— 4.25	0.40	— 0.63	1.17	0.88	0.29	1.66	0.83	0.94	— 1.21	— 4.62
1845	— 2.84	— 3.65	0.37	1.30	0.20	— 0.42	0.69	0.20	1.19	— 1.62	— 0.08	0.51
1846	3.46	— 1.48	3.14	1.94	0.80	1.38	1.89	1.33	0.59	1.04	— 0.18	— 1.62
1847	3.99	— 0.31	0.27	— 0.90	0.10	0.58	— 0.01	— 0.90	0.53	— 1.02	1.79	— 2.39
1848	0.66	5.79	1.94	0.34	0.77	0.85	0.12	— 1.00	1.96	1.48	0.92	— 0.36
1849	1.53									2.31	3.02	— 2.69
1850	0.13	3.89	6.20	1.70	— 1.40	0.71	0.29	0.20	— 0.11	— 4.42	— 6.38	— 1.49
1851	0.13	1.39	— 2.60	— 2.90	2.20	0.11	1.79	1.30	0.29	2.61	— 0.71	3.94
1852	4.99	— 0.08	— 1.46	— 0.13	2.34	0.98	0.79	— 1.40	0.83	— 0.29	0.62	3.24
1853	4.93	— 4.05	— 1.43	— 1.86	1.80	1.28	— 0.28	0.50	— 0.21	0.58	— 2.51	0.81
1854	— 0.37				1.13	— 0.03	3.00	2.62	— 0.40	3.39	0.29	— 5.76
1855	2.22											
Mittel	—32.61	—27.90	—18.11	— 7.05	2.68	10.58	13.89	11.15	3.57	— 7.19	—22.71	—31.06
mittlere Veränd.	1.89	1.77	1.79	1.36	1.27	1.09	1.37	1.41	1.05	1.57	2.00	2.18
Max.	4.99	5.79	6.20	3.18	2.34	2.93	3.00	2.90	2.12	3.59	4.91	3.94
Min.	— 6.97	— 4.05	— 3.97	— 3.39	— 4.09	— 3.10	— 4.77	— 3.64	— 2.98	— 4.42	— 6.38	5.76
Unt.	11.96	9.82	10.17	6.57	6.43	6.03	7.77	6.54	5.10	8.01	11.29	9.70

Nertschinsk [22].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1839	— 1.46	— 1.64	— 2.75	— 2.32	— 0.41	— 0.85	— 1.62	— 0.46	0.60	— 2.55	— 1.82	— 3.34
1840	0.69	0.41	— 2.90	1.13	1.59	0.55	1.23	0.49	0.05	0.40	1.73	— 0.99
1841	— 5.51	— 1.34			5.16	0.68	— 0.25	0.06	— 0.11	— 1.08	— 2.13	— 0.21
1842	— 0.46	1.22	0.63	1.38	— 0.60	— 0.12	— 0.46	— 0.29	0.56	0.48	— 1.45	1.07
1843	0.28	3.15	5.28	1.01	— 0.31	— 2.75	0.80	0.10	0.32	— 0.06	— 0.30	1.24
1844	2.37	— 1.14	0.72	— 1.17	0.01	— 0.57	— 0.20	— 0.42	1.19	2.02	2.51	— 0.64
1845	3.78	— 0.34	0.38	0.70	0.14	— 0.08	— 0.35	— 0.59	— 0.55			

Nertschinsk.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1847					0.31	— 0.50	— 2.11	— 1.33	— 1.09	0.96	3.28	0.75
1848	— 1.11	4.06	1.93	0.63	— 1.20	0.50	— 0.87	— 0.66	0.05	0.73	2.47	4.07
1849	5.82	2.52	2.47	0.95	0.18	— 0.33	— 0.75	0.64	— 0.62	0.06	0.82	— 1.38
1850	— 0.88	1.12	0.97	— 3.45	— 0.12	— 0.33	— 0.15	0.04	— 0.82	— 1.94	— 3.88	— 0.08
1851	0.62	0.62	— 3.16	— 4.28	— 0.84	1.20	0.60	— 1.06	— 0.97	— 2.72	— 4.97	— 3.68
1852	— 1.68	— 3.18	— 3.73	— 2.15	— 1.62	0.67	0.25	— 1.26	— 0.72	— 0.34	— 2.68	3.82
1853	— 1.88	— 4.38	— 3.73	— 3.15	— 0.32	— 0.03	1.45	— 0.16	— 0.22	— 0.84	— 0.38	0.02
1854	— 0.28	— 2.88	0.97	1.85	1.08	0.75	— 0.27	— 0.54	0.46	271	2.05	4.48
1855	5.38	3.67	2.16	2.31	— 1.81	1.45	— 0.07	0.53	0.48	— 0.80	0.33	1.94
1856	1.26	— 4.59	2.57	0.96	— 1.11	1.62	1.61	— 0.09	— 1.89	0.02	1.95	3.15
1857	— 1.81	0.83	0.92	1.25	— 1.85	— 1.27	— 0.72	— 0.17	0.37	0.34	0	1.30
1858	2.17	3.33	0.73	0.92	0.49	— 0.58	1.13	1.13	1.07	1.29	1.26	— 0.96
1859	0.87	— 0.79	0.98	2.43	1.08	— 0.49	— 1.24	0.06	0.13	— 0.23	2.71	— 1.52
1860	— 2.32	— 1.22	— 5.17	— 0.21	— 1.06	— 0.72	1.91	0.71	1.90	0.07	— 2.56	— 2.67
1861	— 6.04	— 1.75	0.46	2.55	0.24	— 0.88	0.43	0.69	0.38	0.85	1.51	— 3.56
1862	0.30	2.39	0.17	— 1.36	1.01	2.04	— 0.30	2.52	— 0.68	0.50	— 0.43	— 2.84
Mittel	—23.72	—19.42	—10.27	— 0.55	6.72	12.33	14.35	12.26	6.62	— 1.86	—13.12	—21.72
mittlere Veränd.	2.14	2.12	2.03	1.72	0.98	0.82	0.82	0.61	0.66	0.95	1.87	1.99
Max.	5.82	4.06	5.28	2.55	5.16	2.04	1.91	2.52	1.90	2.71	3.28	4.48
Min.	— 6.04	— 4.59	— 5.17	— 4,28	— 1.85	— 2,75	— 2.11	— 1.33	— 1.89	— 2.72	— 4.97	— 3.68
Unt.	11,86	8.65	10.45	6.83	7.01	4.79	4.02	3.85	3.79	5.43	8.25	8.16

Barnaul[25].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1838	— 4.74	0.17	— 5.82	— 2.99	— 0.54	— 1.05	1.63	— 0.48	— 4.02	1.37	2.24	0.71
1839	— 2.14	1.37	— 5.12	— 0.59	— 2.24	— 0.45	0.48	— 2.18	— 0.22	— 2 98	— 3.76	— 6.69
1840	1.56	— 1.13	— 1.17	2.01	2.71	1.00	0.58	1.32	— 1.42	— 4.78	— 3.71	— 1.34
1841	— 1.24	2.87	— 2.92	— 4.54	— 0.19	— 1.60	— 0.45	— 0.37	— 0.43	0.89	— 2.16	— 4.04
1842	3.21	3.11	3.46	3.46	— 0.44	— 0.94	— 1.40	— 1.65	0 72	0.21	0.65	2.51
1843	3.22	2.93	2.69	2.90	0.72	— 0.01	— 0.16	0.35	1.36	3.58	0.13	1.77
1844	3.31	— 2.12	4.26	— 0.60	— 1.51	1.18	— 0.43	— 1.13	— 0.73	0.75	1.00	— 0.97
1845	3.29	— 2.82	1.13	2.01	0.98	1.40	0.39	0.02	0.04	1.14	— 0.73	— 3.96
1846	— 1.67	6.70	3.34	— 2.99	2.83	3.74	1.59	1.61	2.25	— 2.73	1.32	4.78
1847	4.05	4.27	— 0.21	1.60	0.53	— 1.55	— 1.14	— 0.69	— 1.68	0.67	2.72	— 3.68
1848	— 4.93	— 0.35	— 1.20	— 1.29	— 1.36	0.04	0.81	0.57	— 0.09	— 0.05	1.17	1.19
1849	5.39	— 0.06	4.33	— 0.87	— 2.25	0.02	— .076	— 0.02	— 1.19	1.48	— 0.91	— 0.45
1850	— 4.14	— 0.38	4.20	1.60	— 0.82	— 1.19	— 0.27	0.66	0.87	— 5.25	— 1.45	3.20
1851	0.89	1.03	— 0.85	— 4.51	— 1.96	— 0.73	0.56	1.12	— 1.07	0.19	— 2.95	3.18
1852	1.76	— 3.50	— 0.66	2.13	1.24	— 1.16	1.01	— 0.93	0.85	1.96	— 1.29	3.79
1853	— 3.80	— 4.65	— 0.35	— 3.38	— 1.27	— 0.13	0.55	0.76	1.61	— 0.19	— 2.16	1.63
1854	— 7.53	— 8.68	— 0.50	0.82	— 0.54	— 0.47	— 1.34	— 1.35	— 0.35	— 0.15	— 3.20	— 4.45

Barnaul.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1855	— 0.89	5.38	1.20	3.26	0.63	0.80	— 1.11	1.18	0.78	1.24	0.74	— 0.15
1856	4.76	— 1.54	0.40	0.68	— 0.91	— 1.22	0.89	— 0.36	— 0.53	0.85	2.71	5.88
1857	3.30	— 2.08	— 1.32	— 3.14	— 2.21	— 0.22	— 0.43	— 0.21	1.05	— 1.17	— 1.29	4.21
1858	3.59	0.03	0.72	3.54	1.54	3.85	— 1.30	0.03	0.39	1.08	5.89	— 1.56
1859	4.49	2.25	3.71	4.10	0.74	0.11	1.43	0.43	— 0.96	1.93	3.77	2.12
1860	— 3.42	— 1.66	— 6.13	— 0.40	2.71	— 0.30	— 0.71	— 0.91	0.43	— 0.89	— 0.36	— 7.30
1861	— 2.16	— 2.63	— 0.74	— 0.47	1.24	0.58	— 0.26	1.35	1.36	— 0.15	2.40	1.70
1862	— 5.74	1.59	— 1.95	— 2.08	0.60	— 1.64	— 0.27	0.95	1.00	1.27	— 0.79	— 2.18
Mittel	—16.47	—13.62	— 4.80	0.48	8.34	13.55	15.42	13.07	7.43	1.00	— 7.87	—12.79
mittlere Veränd.	3.38	2.53	2.31	2.24	1.30	1.01	0.80	0.82	1.00	1.47	1.98	2.94
Max.	5.39	6.70	4.33	4.10	2.83	3.85	1.63	1.61	2.25	3.58	5.89	5.88
Min.	— 7.53	— 8.68	— 6.13	— 4.54	— 2.25	— 1.64	— 1.40	— 2.18	— 4.02	— 5.25	— 3.76	— 7.30
Unt.	12.92	15.38	—10.46	8.64	5.08	5.49	3.03	3.79	6.27	8.83	9.65	13.18

Catherinenburg[28].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1836	2.47	0.83	4.30	1.32	— 1.72	— 0.69	— 1.87	— 0.23	0.24	0.84	0.62	1.03
1837	— 0.28	— 0.43	1.10	— 2.38	— 0.22	0.11	— 1.62	0.30	— 0.81	— 0.76	1.82	— 2.62
1838	— 1.63	— 0.83	— 1.92	1.52	— 0.77	— 0.49	— 1.92	0.62	— 1.56	1.01	2.37	0.68
1839	3.37	0.32	— 2.00	— 1.58	1.33	0.61	1.43	1.72	— 0.01	0.14	— 0.83	— 6.67
1840	1.27	— 3.83	— 1.75	— 0.13	0.03	2.06	0.68	0.52	— 1.81	— 2.41	— 2.23	— 2.67
1841	— 0.88	— 2.53	— 0.40	— 0.44	— 0.30	1.05	0.83	1.85	— 1.05	2.39	— 0.44	1.37
1842	1.14	1.99	— 0.60	— 1.37	— 2.16	— 0.43	1.77	— 1.56	— 1.47	— 0.84	1.20	0.44
1843	3.17	6.51	1.81	— 1.57	0.43	1.16	0.98	— 2.74	2.33	4.52	— 0.06	2.13
1844	1.83	— 0.46	0.27	— 2.33	0.25	1.92	0.21	— 1.36	— 0.26	— 0.29	— 4.03	— 1.28
1845	1.38	— 1.31	— 0.64	— 0.78	— 2.49	0.30	0.04	— 0.49	0.67	— 0.07	1.34	— 1.22
1846	— 0.57	2.52	3.15	— 1.10	1.11	1.49	0.93	— 1.13	0.40	— 2.11	— 0.26	2.93
1847	— 4.69	0.16	— 3.60	0.66	— 0.58	— 0.62	— 0.11	1.66	3.14	1.13	1.37	— 0.99
1848	— 3.23	3.01	1.23	1.36	— 1.08	— 0.51	1.27	0.07	— 1.00	— 0.73	0.38	— 3.23
1849	1.13	1.73	2.11	0.39	— 3.20	0.43	0.90	— 0.63	— 1.82	2.24	1.03	— 0.52
1850	— 7.25	0.67	0.39	0.94	— 2.23	— 0.47	— 0.81	— 0.83	— 0.19	— 2.31	— 0.23	2.28
1851	— 0.04	— 1.63	— 2.01	— 0.72	0.68	1.90	— 0.66	1.07	4.37	— 0.14	3.67	4.18
1852	— 0.84	— 1.55	1.97	1.32	1.90	— 1.50	— 1.77	— 0.65	1.04	— 1.03	— 2.74	3.03
1853	0.25	2.32	— 0.99	0.11	0.15	— 1.69	0.63	2.55	— 0.80	— 0.06	— 0.50	
1854	— 4.23	0.02	— 0.10	— 0.78	0.81	— 0.21	1.30	0.64	2.36	3.20	2.64	4.91
1855	1.21	2.66	— 1.45	2.63	2.47	— 1.22	— 2.33	0.83	— 1.44	1.09	0.52	— 2.87
1856	4.10	— 0.91	— 2.13	— 1.58	1.41	— 0.46	— 0.72	— 0.78	— 0.46	— 3.40	0.	4.32
1857	1.79	— 3.91	0.86	— 1.72	— 1.72	— 1.65	— 0.24	1.12	— 2.16	— 2.19	— 2.19	— 0.52
1858	1.49	— 1.00	— 0.09	1.89	2.68	— 0.24	— 0.78	— 2.74	— 1.88	0.33	— 1.65	— 0.02
1859	— 0.12	3.09	0.27	4.54	— 0.59	2.21	— 0.22	— 1.60	— 0.65	1.81	2.16	4.51
1860	— 2.61	— 1.23	— 2.32	— 0.23	0.56	— 0.18	— 0.40	— 0.08	1.28	1.90	— 1.56	— 7.05

Catherinenburg.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1861	— 1.57	— 1.13	1.57	— 3.23	3.83	— 1.88	0.54	1.73	1.03	— 2.09	— 2.50	— 0.82
1862	— 1.67	— 3.93	— 0.14	0.94	— 4.56	— 2.18	0.51	— 1 37	— 0.03	— 1.99	— 0.95	— 1.06
1863	5.20	0.51	1.28	2.36	4.13	0.28	1 51	2.46	0.59	— 0.18	1.08	
Mittel	—13.03	—11.02	— 6.25	1.20	7.69	11.51	13 97	11.43	6.60	0.61	— 5.94	—12.13
mittlere Veränder.	2.12	1.82	1.44	1.43	1.56	1.03	0.96	1.15	1.24	1.47	1.44	2.35
Max.	5.20	6.51	4.30	4.54	4.13	2.21	1.77	2.55	4.37	4.52	3.67	4.91
Min.	— 7.25	— 3.93	— 3.60	— 3.23	— 4.56	— 2.18	— 2.33	— 2.74	— 2.16	— 3.40	— 4.03	— 7.05
Unt.	12.45	10.44	7.90	7.77	8.69	4.39	4.10	5.29	6.53	7.92	7.70	11.96

Bogoslowsk $^{25\frac{1}{2}}$.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1838						1.11	— 1.70	0.68	— 2.09	0.70	2.53	0.92
1839	4.65	— 1.62	— 3.08	— 0.86	3.48	1.71	1.85	1.33	— 1.09	1.30	— 0.87	— 5.78
1840	2.90	— 2.97	— 1.68	0.94	0.48	2.06	1.05	0.03	— 1.69	— 3.05	— 3.62	— 2.78
1841	0.15	— 2.62	1.27	0.24	— 0.37	1.61	1.20	1.68	— 0.64	1.40	— 0.07	2.37
1842	1.85	0.73	— 1.48	— 3.21	— 1.67	— 0.24	2.25	— 0.92	— 1.04	— 0.20	1.63	— 0.13
1843	5.75	7.83	2.42	— 2.41	— 0.17	1.31	0.15	— 2.12	2.51	4.65	0.38	212
1844	2.40	— 1.77	1.47	— 0.86	1.18	2.82	0.55	— 0.37	— 0.29	0.10	— 4.42	— 0.63
1844	1.40	— 2.52	— 0.93	— 0.86	— 4.02	1.31	0.10	0.13	1.21	0.50	2.73	— 1.08
1845	0.75	— 1.22	2.02	— 1.41	— 1.62	0.46	0.45	— 1.47	— 0.54	— 1.55	0.83	3.62
1846	— 4.00	— 0.77	— 3.83	— 0.21	0.18	0.61	0.90	2.43	3.51	1.70	2.08	1.82
1847	— 3.70	5 53	2.22	1.24	— 1.52	— 0.64	0.60	— 0.07	— 0.54	0.15	2.08	— 2.88
1848	— 0.69	4.18	2.92	0.82	— 2.54	0.14	0.60	— 0.87	— 0.83	1.10	3.20	0.65
1849	— 5.87	2.11	— 0.46	0.89	— 2.27	— 1.07	— 0.45	— 0.07	— 0.15	— 2.76	— 1.68	2.12
1851	0.50	— 1.22	— 1.10	0.86	1.17	1.71	— 0.65	0.13	3.63	— 0.56	4.71	2.61
1852	0.23	— 0.40	1.63	— 0.32	1.79	— 1.91	— 1.69	— 0.19	1.16	— 1.68	— 3.05	0.42
1853	— 3.51	3.23	— 0.84	— 0.13	— 0.93	— 1.72	0.97	2.14	— 0.86	0.95	1.23	1.47
1854	— 5.36	0.43	0.91	0.02	0.72	— 0.72	0.77	0.29	2.34	3.75	0.33	5.87
1855	0.44	— 1.32	— 3.14	3.12	2.87	— 0.07	— 2.78	1.09	— 0.51	2.50	0.48	— 7.98
1856	2.59	— 2.37	— 1.54	— 1.43	— 0.33	— 0.02	0.07	— 0.96	— 0.56	— 3.05	0.63	2.52
1857	3.19	— 2.67	0.06	— 2.53	— 2.03	— 1.98	— 0.93	— 0.06	— 1.66	— 3.55	— 1.57	— 0.98
1858	2.29	— 2.27	1.16	2.37	3.27	— 0.12	— 0.33	— 2.36	— 1.96	0.05	— 1.37	— 0.78
1859	— 2.61	5.43	1.26	3.97	0.27	1.38	— 0.93	— 1.66	— 1.26	1.15	3.03	6.62
1860	— 2.71	— 0.57	— 2.74	0.67	— 0.23	— 0.52	— 1.53	— 0.26	0.84	2 05	— 0.67	— 5.78
1861	— 0.81	— 0.47	2.56	— 3.23	3.77	— 2.12	— 0.23	1.64	1.04	— 2.15	— 6.67	— 2.98

Bogoslowsk.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1862	— 4.11	— 4.47	— 0.64	0.47	— 3.53	— 3.72	0.37	— 1.86	— 0.16	— 2.45	— 1 07	— 1.48
1863	4.29	— 0.17	1.66	1.77	2.17	— 1.42	— 0.53	1.64	— 0 26	— 1.15	— 0.87	
Mittel	—15.31	—13.38	— 8.02	— 0.32	5.94	10.96	14.00	10.97	5.83	— 0.90	— 8.30	—14.77
mittlere Veränder.	2.67	2.36	1.72	1 39	1.70	1.25	0.91	1.02	1.24	1.70	1.99	2.65
Max.	5.75	7.83	2.92	3 97	3.77	2.82	2.25	2.43	3.63	4.65	4.71	6.62
Min.	— 5.87	— 4.47	— 3.83	— 3.23	— 4.02	— 3.72	— 2.78	— 2.36	— 2.09	— 3.55	— 6 67	— 7.98
Unt.	11.62	12.30	6.75	7.20	7.79	6.54	5.03	4.79	5.72	8.20	11.38	14.60

Slatoust[29].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1818	0.98	— 4.39	3.54	1.52	— 0.09	2.07	— 2.07	2.39	0.50	— 2.73	— 1.27	2.04
1819	1.97	— 2.96	1.14	1.20	0.82	1.46	1.60	0.15	2.27	3.07	— 1.34	— 3.61
1837	0.60	— 2.80	1.29	— 2.06	0.68	0.47	— 1.98	— 0 23	— 0.84	— 1.47	— 0.31	— 0.95
1838	— 4.25	— 0.85	— 1.76	0.29	— 1.57	— 0.53	— 1.23	0.27	— 1.89	0.33	2.44	0.40
1839	3.95	1.95	— 2 26	— 1.51	0.43	0.22	0.22	1.17	— 0.64	— 0.62	— 0.31	— 4.95
1840	1.70	— 4.50	— 1.76	1.24	— 1.17	2.07	— 0.08	— 0.08	— 1.59	— 1.47	— 0.81	— 0.80
1841	0.25	— 0.60	— 1.36	— 0.71	— 0.47	— 0.03	0.12	1.42	— 1.89	1.88	— 0.11	— 3.75
1842	1.35	3 00	— 0.56	— 1.06	— 2.32	— 1.18	0.42	— 1.28	— 2.32	— 0.27	1 .39	1.30
1843	2.15	6·60	2.09	— 0.91	— 0.07	1.67	0.27	— 2.83	1.11	3.13	— 0.76	2.25
1844	2 15	— 0.20	0.26	— 2.46	0.03	1.67	— 0.03	— 1.88	— 1.04	— 0 47	— 3.76	— 2.60
1845	1.95	— 1.85	— 0.56	— 0.36	— 2.47	— 0.43	— 0.68	— 0.53	0.11	— 1.02	0.64	— 2.25
1846	— 1.05	3.50	1.89	— 1.71	— 0.77	0.42	0.12	— 2.13	0.06	— 2.07	— 0.26	2.80
1847	— 2.60	1.10	— 3.16	0.89	— 0.82	— 0.83	0 72	1.32	2 01	1.23	214	— 2.20
1848	— 4.95	1.60	0.09	1.99	— 0.52	— 0.18	1.72	— 0.23	— 0.39	— 0.82	— 2.16	— 3 60
1849	1.56	0.60	1.74	— 0.58	— 2.94	0.25	1.37	— 0.13	— 2.23	2.18	0.81	— 1.98
1850	— 8.32	1.12	0.96	— 0.01	— 1.52	— 0.40	— 0.07	— 0.92	— 1.05	— 3.39	0.79	1.74
1851	— 0 37	— 1.40	— 2.97	— 1.43	0.20	2.02	— 0.90	— 0.14	2.93	0.46	4.09	4.70
1852	— 0.30	— 1.31	1.91	1.50	1.37	— 1.23	— 2.20	— 0.60	0.67	— 0.99	— 2.46	3.35
1853	1.54	1.15	0.28	— 0.83	0.37	— 2.01	0.04	2.08	— 1.16	0.23	— 1.16	1 30
1854	— 4.31	0.70	0.48	0.47	2.12	1.44	1.69	1.63	2.89	3.53	2.14	5.80
1855	0.59	3.90	0.28	3.22	3.67	— 1.21	— 0 84	2.23	— 0.36	1.73	1.19	5.80
1856	3.31	0.85	— 0.52	— 1.23	0.97	— 0.71	— 0.56	— 1.02	0.84	— 2.47	0.34	4 95
1857	2.04	— 3.05	2.28	— 0.93	— 0.63	— 1.61	— 0.56	1.08	— 1.46	— 0.66	— 1.56	— 1.25
1858	1.81	— 0.05	— 0.62	1.77	1.77	— 0.81	— 0.16	— 2.62	— 0.86	0.63	— 1.06	0.55
1859	0.21	2.25	— 0.12	3.27	— 0.53	1.69	0.54	— 1.32	0.34	2.03	1.94	3 35
1860	— 1.96	— 0.85	— 5.12	0.27	1.07	— 0.31	0.44	0.38	1.64	1.03	— 1.96	— 8.55
1861	— 4.36	— 0.75	1.28	— 2.43	2.87	— 2.21	0.84	1.38	0.94	— 1.57	0.84	— 0.65
1862	— 0.76	— 3.85	1.28	0.47	— 2.93	— 1.01	0.24	— 1 02	0.54	— 1.47	— 0.76	— 3.15
1863	5.04	0.95	— 0.12	0.17	2.57	— 0.71	0.94	1.38	0.74	— 0.07	1.44	
Mittel	—13.46	—11.70	— 7.34	0.58	7.34	11.25	13.33	11.03	6.33	0.62	— 5.81	—11.80
mittlere Veränder.	2.29	2.02	1.44	1.26	1.30	1.06	0.78	1.17	1.22	1.48	1.39	2.88
Max.	5.04	6.60	3 54	3.27	3.67	2.07	1.72	2 39	2.89	3.53	4.09	5.80
Min.	— 8.32	— 4.50	— 5.12	— 2.46	— 2.93	— 2.21	— 2.20	— 2.83	— 2 32	— 3 39	— 3.76	— 8.55
Unt.	13.36	11.10	8.66	5.73	6.60	4.28	3.92	5.22	5.21	6.92	7.85	14.35

Archangel[37].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1814	-8.79	1.59	-0.36	-2.11	-3.05	0.35	-1.73	-0.02	-0.95	-2.58	0.92	-1.48
1815	1.42	-0.78	2.38	-0.87	-3.05	-2.75	-0.67	0.72	1.15	0.45	0.65	-0.26
1816	4.33	-4.98	-1.62	2.46	-1.52	-0.82	-1.20	0.22	0.35	0.42	1.65	0.54
1817	4.00	2.89	-1.76	0.79	2.01	-2.48	-1.63	0.42	-2.92	-1.38	-2.88	-10.26
1818	2.37	-4.08	4.94	-0.01	-1.02	0.26	-0.03	-2.05	-0.48	0.48	-0.05	3.71
1819	4.24	-2.34	0.28	-3.44	-2.79	2.02	-0 50	-0.55	1 18	0.25	-4.28	-6.82
1820	-6.40	-1.61	3.64	1.93	1.15	0.82	-0.60	-0.75	0.55	0.92	1.79	-0.72
1821	-0.19	1.96	0.54	2.09	1.21	-3.35	2.57	-1.22	-1.45	3.15	0.92	0.64
1822	1.55	7.66	5.98	1.53	-0.39	0.08	-1.30	-0.32	0.25	1.35	-0.45	4.18
1823	-1.84	0.62	5.04	0.89	2.11	4.82	0.93	-1.02	1.22	0.48	-5.71	-0.49
1824	-2.95	1.66	3.31	-0.84	-1.29	-2.05	-1.66	-2.12	2.22	-0.32	1.52	0.18
1825	4.72	2.99	1.40	1.59	-3.65	1.85	-1.73	0.68	-1.25	1.38	2.52	1.34
1826	-0.79	-0.24	3.58	3.73	2.71	2.22	3.03	1.08	1.05	1.15	3.22	3.74
1827	2.07	-0.81	2.71	3.93	1.48	-0.74	0.33	0.18	0.72	-2.88	1.52	-5.32
1828	-7.60	-3.21	-2.12	0.86	2.81	2.02	-1.13	0.62	-2.15	0 40	0.19	-2.89
1829	-4.04	-0.44	-3 52	-3.17	1.61	-1.65	0.40	-1.12	0.55	0.85	-0.81	-2.19
1830	2.04	1.02	1.18	-0.67	-2.15	0.82	0.43	0.35	-1.08	-0.25	3.42	2.04
1831	-3.53	3.66	-1.92	0.63	1.31	0.05	0.10	-0.65	-0.05	0.35	2.25	-0.26
1841	-2.75	0.13	0.62	1.49	1.30	0.96	-0.22	1.43	-0.90	-0.10	0.61	1.73
1842	3.73	3.69	-3.70	-3.69	-0.14	-1.74	1.54	0.83	-2.02	-2.35	-0.58	1.37
1843	7.41	4.24	-2.34	-5.31	-2.85	-0.74	-0.33	-1.10	0.54	0.67	-0.01	3.07
1844	0.18	-7.09	-0.51	1.37	3.49	0.44	-0.02	2.39	0.69	0.22	-4.11	2.74
1845	4 95	-4.32	-4.63	-3.92	-3.24	-1.28	-1.34	0.10	1.54	-1.63	4.39	1.46
1846	0.99	-2.93	2.93	1 32	-0.46	-1.73	2.33	0.94	-1.25	-1.61	1.39	-2.21
1847	0.71	-3.13	-2.53	-2.52	-2.19	0.15	0.43	2.89	4.40	0.28	2.65	3.35
1848	-1.76	5.36	1.79	1.12	0.19	-0.51	-0.05	0.11	0.61	-0.79	-0.20	0.74
1849	-5.27	3.56	-0.08	0.39	-1.08	-0.74	1.80	0.25	-0.15	-0.30	2.26	-2.42
1850	-4.09	0.88	-3.36	1.62	0.52	-0.60	1.17	1.41	-1.09	-0.84	-0.20	0.51
1851	3.10	-1.79	-2.26	1.34	-0.08	1.21	2.64	-0.13	2.52	0.51	-1.38	2.22
1852	-2.66	-0.37	1.26	-2.40	2.30	0.25	-2.86	-0.62	0.36	-2.73	-5.83	0.10
1853	4.38	1.44	-4.25	0.78	0.21	0.63	1.68	0.35	-0.57	0.46	3.35	1.43
1854	-1.52	0.10	0.97	-1.36	2.21	1.08	0.01	0.04	-1.07	2.19	-1.73	3.95
1855	0.35	-3.53	-2.70	2.81	2.89	0.83	-1.88	-1.33	-1.78	-0.13	-2.11	-5.16
1856	-0 60	-1.80	-4.88	-2.42	-0.29	0.16	-0.42	-2.20	-1.12	-1.18	-4.07	
1857												-0.63
1858	2.88	2.00	1 25	1.14	5.48	2.10	2.72	0.11	-0.13	-2.07	-2.55	0.51
1859	3.48	5.65	0.51	1.18	2.10	-1.31	-0.05	-1.10	-1.14	-1.07	2.01	2.78
1860	-0.57	-0.74	0.74	1.86	0.22	1.69	-0 56	0.65	-1.18	0.43	-2.37	
Mittel	-10.85	-10.40	-5.60	-0.80	4.23	9.74	12.66	11.39	7.01	1.29	-4.06	-7.81
mittlere Ver. 37.	2.98	2.59	2.35	1.88	1.80	1.26	1.14	0.87	1.15	1.26	2.09	2 29
Max.	7.41	7 66	5.98	3.93	5.48	4.82	3.03	2.89	4.40	3.15	4.39	4.18
Min.	-8.79	-7.09	-4.63	-5.31	-3.65	-3.35	-2.86	-2.20	-2.92	-2.88	-5.83	-10.26
Unt.	16.20	14.75	10.61	9.24	9.13	8.17	5.89	5.09	7.32	6.03	10.21	14.44

Petersburg [74].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Otc.	Nov.	Dec.
1753	0.87	-1.19	2.47	0.83	1.21	-0.39	0.33	0.17	1.01	2.07	1.54	-4.46
1754	0.87	-1.99	-2.03	2.13	1.21	1.71	0.03	-1.23	-0.99	0.97	0.84	1.44
1755	-0.73	-3.29	-0.23	0.43	2.01	2.51	1.93	-0.93	0.31	2.17	2.54	-1.06
1756	3.17	5.21	0.57	1.13	-0.39	1.31	1.03	-2.13	0.21	0.57	-0.16	-2.26
1757	-1.63	2.61	1.17	2.93	1.41	3.61	4.23	1.97	1.91	-3.63	1.64	-3.16
1758	-5.33	-1.99	-0.13	-0.57	-0.59	-0.19	0.13	-0.83	-1.49	-1.63	0.24	-1.36
1759	3.57	1.91	0.57	-0.47	-2.29	0.91	-0.07	2.47	-0.19	-0.83	-1.36	-5.66
1760	-8.73	0.81	-2.53	-0.37	-0.39	-0.29	-0.87	-0.53	0.31	-1.63	1.24	-1.26
1761	-0.23	0.11	2.37	0.23	1.01	2.11	2.13	2.07	1.91	-1.83	0.64	-4.46
1772	-2.13	-3.59	-2.33	5.43	-0.49	-1.69	1.33	1.67	1.11	1.17	4.34	3.14
1773	-4.73	-0.39	0.07	3.03	1.21	1.11	0.83	0.57	0.61	0.47	-0.26	2.01
1774	-3.43	1.91	0.07	0.83	5.71	2.31	2.13	-0.33	-1.49	-1.53	-7.96	-2.16
1775	-0.33	1.31	2.17	-1.57	-0.79	-0.89	2.33	2.37	2.41	3.27	-1.26	0.44
1776	-6.43	4.31	0.67	-2.07	0.41	0.81	2.43	0.67	-0.59	-0.53	-1.66	1.84
1777	0.87	-2.19	-1.93	-2.47	1.01	0.31	-1.57	-2.43	-2.59	-1.53	0.64	2.31
1778	-1.13	3.71	-0.03	1.73	-0.09	1.41	-1.47	-1.73	-0.09	-3.53	-1.86	0.04
1806	2.67	-1.99	-0.93	-0.27	1.11	-1.99	-1.77	1.97	2.11	-0.63	-0.56	3.14
1807	-0.53	4.31	0.47	-1.77	-2.09	-0.59	-0.97	1.17	-0.69	-0.83	1.54	2.31
1808	4.17	-1.09	-3.73	-2.67	-1.29	0.41	-0.17	-0.53	1.11	0.87	-0.26	-4.66
1809	-6.93	-4.49	-5.03	-2.77	-1.09	0.11	-0.87	-0.03	0.31	-0.73	-4.16	1.74
1810	1.27	-1.99	-4.03	-3.67	-3.59	-2.89	-2.07	-0.93	-1.39	-1.13	-2.86	1.14
1811	1.07	-2.09	2.37	-1.87	-0.39	1.01	-1.17	-1.23	-2.49	-3.73	1.04	2.14
1812	0.37	0.21	-0.73	-0.47	-1.49	-0.79	0.33	2.77	-2.59	0.17	-2.86	-6.16
1813	-4.83	0.41	1.57	1.93	-0.39	-1.19	2.23	-0.13	2.31	-1.83	2.44	-1.26
1814	-9.28	-2.49	-0.23	-0.27	-2.19	0.41	2.53	0.67	-0.49	-1.83	1.94	1.44
1815	-0.33	-0.69	0.47	0.43	-0.39	-1.29	-2.37	0.57	-0.19	0.17	1.34	-0.06
1816	2.87	-4.79	-0.53	1.33	-0.99	0.31	1.23	-1.13	1.21	-1.23	-0.66	0.94
1817	5.37	3.31	0.77	0.03	2.31	-0.49	1.33	1.07	-2.19	-2.53	-1.46	-8.86
1818	3.27	2.51	1.47	-1.87	-1.19	-1.19	2.33	-1.73	0.81	0.57	-0.16	2.94
1819	4.97	0.81	-0.13	-1.27	-0.69	2.11	0.83	1.77	2.51	1.47	-2.46	-8.26
1820	-5.83	-2.19	1.97	1.73	1.11	0.21	-0.27	-0.23	1.01	1.07	0.44	-3.36
1821	2.07	-0.09	-1.13	0.53	1.11	-2.79	-1.67	-2.03	-1.29	1.97	1.84	3.64
1822	2.93	5.23	4.75	3.13	0.16	-1.82	-0.35	-0.29	0.15	0.78	1.52	3.54
1823	-2.29	-2.74	3.41	-0.82	-0.77	1.11	-0.49	0.48	-0.23	1.87	-1.30	3.14
1824	2.89	1.38	1.71	0.88	-0.73	-2.25	-2.15	-1.81	1.82	-0.38	1.19	2.74
1825	3.93	1.57	0.69	-0.40	-1.90	-0.14	-2.31	-0.63	-1.13	0.87	3.05	0.82
1826	-1.15	1.17	2.72	1.45	3.18	2.14	2.49	1.97	0.05	2.29	2.90	4.96
1827	2.62	-0.81	2.08	4.30	2.02	1.40	-0.73	0.23	0.53	-0.50	-0.84	2.11
1828	-1.78	-3.36	-1.43	0.10	1.21	1.08	1.60	0.74	-0.77	0.35	-0.43	-2.81
1829	-2.00	-4.20	-3.49	-1.97	-0.10	-0.11	2.02	-0.75	1.01	-1.04	-1.27	-1.47
1830	-0.86	-1.00	0.55	0.36	-2.01	0.14	-0.46	1.10	-0.74	0.55	1.50	0.98
1831	-2.30	2.39	-2.56	0.67	-0.59	1.21	1.16	-0.56	-1.71	-0.11	0.86	-0.12
1832	1.88	3.62	0.75	-0.35	-0.84	-0.91	-2.74	-1.31	-1.41	0.53	-2.03	-0.67
1833	1.13	1.86	-1.82	-0.04	-0.61	1.21	-0.27	-2.41	0.54	0.93	2.73	-0.95
1834	-3.40	0.17	0.82	-0.36	-0.14	-1.40	-0.19	1.72	-0.63	0.10	-0.16	0.69

Petersburg.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1835	3 07	3.60	2.24	— 0.47	— 1.06	0.56	— 0.81	— 2.45	0.27	0.38	— 2.45	— 4.08
1836	0.09	1.80	4.76	3.06	— 1.47	— 1.39	— 2.15	— 1.64	— 1.04	2.10	— 0.03	0.96
1837	0.37	3.13	— 0.61	— 0.04	0.51	— 1.09	— 2.56	0.34	— 0.59	— 1.38	2.33	— 0.85
1838	— 4.64	— 5.38	— 2.35	— 0.13	— 0.83	— 1.94	— 0.69	— 0.81	2.06	— 0.90	0.08	2.33
1839	1.94	— 0.91	— 4.24	— 3.22	3.76	— 0.48	1.18	0.75	0.60	0.04	— 1.26	— 6.07
1840	1.74	— 1.16	— 1.74	— 0.89	— 1.26	— 0.42	— 0.86	— 0.79	0.25	— 1.22	— 2.08	— 4.97
1841	— 0.05	— 1.50	0.95	1.90	1.88	2.03	— 0.79	0.52	— 0.46	1.06	0.83	4.35
1842	— 0.58	4.42	0.99	— 1.98	1.63	— 0.76	— 0.65	0.85	— 1.16	— 1.23	— 0.36	3.91
1843	6.35	4.75	0.30	— 1.73	— 2.73	0.42	— 0.59	1.38	— 0.54	0.21	— 0.56	3.15
1844	0 83	— 5.53	— 0.96	— 0.08	1.97	— 1.30	— 1.22	0.48	0.38	0.24	— 2.76	— 1.53
1845	5.17	— 4.26	— 4.60	— 2.78	— 2.36	— 1.58	— 0.10	0.10	— 0.08	— 0.84	2.36	1.85
1846	— 0.28	— 3.43	3.42	0.28	— 1.49	— 2.11	0.83	2.66	— 0.33	2.48	0.21	— 1.37
1847	2.64	— 2.40	— 0.76	— 2.81	— 1.47	0.67	— 1.75	1.80	2.14	0.03	3.00	2.21
1848	— 2.52	3.58	3.96	3.12	0.31	— 0.56	— 1.67	— 1.29	— 0.20	— 0.21	0.86	— 0.14
1849	— 2.38	1.07	— 0.58	— 0.90	— 0.53	— 2.50	— 0.96	— 0.11	— 0.42	— 0.26	1.83	— 1.08
1850	— 4.50	1.12	— 2.18	0.22	1.88	0.08	0.13	1.11	— 0.93	— 0.72	0.03	3.50
1851	2.48	— 2.18	— 1.35	2.12	— 0.50	— 0.51	0.83	— 0.60	1.83	1.07	3.53	3.26
1852	1.48	— 1.17	1.13	— 3 53	— 0.36	1.17	— 1.88	— 0.15	0.57	— 2.46	— 3.44	2.17
1853	4.11	2.24	— 2.73	— 1.00	— 0.02	0.49	0.28	— 0.90	— 0.38	1.28	1.19	1.03
1854	— 1.43	0.34	0.01	— 0.15	2.99	1.25	1.41	1.78	— 0.68	2.51	0.23	3.06
1855	1.12	— 5.43	— 1.04	0 68	1.30	0.85	1.23	— 1.08	— 0.68	1.50	— 1.29	— 1.96
1856	2.54	— 1.33	— 5.03	— 0.67	— 1.56	— 0.54	— 0.12	— 2.78	— 1.32	— 0.57	— 4 46	0.58
1827	0.58	3.21	3.23	— 0.31	— 1.40	— 1.28	— 1.50	0.38	— 1.52	1.39	0.84	4.07
1858	3.27	0.99	0.75	— 0.25	1.84	— 0.11	1.81	1.16	0.64	1.58	— 2.11	1.88
1859	5.34	3.56	0.74	1.15	1.65	1.75	— 1.01	— 0.73	— 0.31	— 0 63	1.90	1.88
1860	2.37	— 1.64	— 0.48	1.76	— 0.27	1.12	0.59	0.36	0.92	0.09	— 0.51	— 3.67
1861	— 6.11	2.31	3.60	— 1.92	— 0.86	0 30	2.78	0.15	— 0.64	0.77	— 0.95	1.40
1862	— 6.03	— 4.96	— 1.57	0.17	— 0.73	— 1.44	— 1.90	— 2.42	— 0.96	0.10	— 2.13	— 1.34
1863	5.25	3 52	2 24	1.24	0 24	— 0.64	— 2.02	— 0.37	2.75	1.71	2.98	
Mittel	— 7.87	— 6.51	— 3.67	1.57	7.09	11.89	14.07	12.83	8.59	3.53	— 1.34	— 5.24
mittlere Veränder.	2.84	2.44	1.75	1.11	1.28	1.13	1.30	1.27	1.02	1.18	1.63	2.51
Max.	6.35	5.23	4.76	5.43	5.71	3.61	4 23	2.77	2.75	3.27	4.34	4.96
Min.	— 9.23	— 5.53	— 5.03	— 3.67	— 3.59	— 2.89	— 2.74	— 2.78	— 2.59	— 3.73	— 7.96	— 8.86
Unt.	15.58	10.76	9.79	9.10	9.30	6.50	6.97	5.55	5.34	7.00	12.30	13.82

Mitau 36½.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1803							— 0.24	0.68	— 0.31	2.22	1.95	1.57
1824	5.60	3.32	1.99	2.70	— 0.21	— 0.35	— 0.21	— 0.11	2.69	0.19	0.95	2.87
1825	3.77	0.52	— 0.65	— 0.33	— 0.44	— 0.20	— 1.00	— 0.38	— 0.20	0.30	2.09	0.32
1826	— 2.72	1.75	1.08	0.10	1.16	1.07	255	1.08	— 0.27	0.81	1.12	2.15
1827	1.39	— 1.61	1.42	2.89	1.56	2.11	— 0.44	— 0.59	0.34	— 0.29	— 1.71	2.23

Mitau.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1828	— 1.56	— 1.99	— 0.33	0.36	0.36	0.29	1.77	0.27	— 0.60	— 0.50	0.14	— 2.09
1829	— 4.13	— 3.70	— 3.03	— 1.90	— 0.40	— 0.09	1.10	— 0.27	1.24	— 1.76	— 1.93	— 4 72
1830	— 4.43	— 2.28	1.46	0.59	— 1.53	— 0.03	— 0.50	0.22	— 0.54	0.07	1.25	— 0.33
1831	— 2.03	1.04	— 1.27	2.12	— 0.22	0.88	0.63	— 0.95	— 1.57	0.99	— 0.29	0.30
1832	1.10	1.03	— 0.28	— 0.93	— 1.49	— 0.63	— 2.25	— 0.41	— 1.01	1.03	— 1.62	— 1.36
1833	2.06	3.16	0.61	— 0.13	1.28	0.89	0.96	— 2.45	0.57	0.54	1.92	1.33
1834	1.20	1.84	1.33	1.16	1.59	— 0.01	2.19	3.66	0.77	0.56	1.06	2.25
1835	3.94	3.67	1.97	— 0.16	— 0.99	1.12	0.50	— 1.96	0.07	— 0.51	— 3.40	— 3.27
1836	0.07	2.46	4.53	2.43	— 1.97	— 0.25	— 1.40	— 2.10	— 0.98	1.85	— 1.52	0.03
1837	0.40	2.15	— 0.28	1.15	1.21	— 1.04	— 1.33	0.73	— 0.10	— 0.56	2.28	— 2.22
1838	— 6.68	— 2.98	— 1.43	— 0.91	— 0.53	— 0.28	— 0.01	— 1.26	1.52	— 1.60	— 0.10	1.10
1839	0.59	— 0.11	— 3.41	— 3.98	3.12	0.04	1.02	0.54	1.06	0.34	— 0.86	— 5.05
1840	1.31	— 0.03	— 0.67	— 0.50	— 2.12	— 0.51	— 1.41	— 0.98	0.35	— 1.73	0.06	— 3.56
1841	— 0.87	— 5.39	0.74	0.96	1.58	0.60	— 1.06	— 0.80	0.09	0.68	0.18	3.02
1842	— 3.20	2.25	1.41	— 2.19	1.03	— 1.02	— 1.54	0.57	— 0.64	— 1.93	— 2.21	3.88
1843	3.85	3.85	0.15	— 0.21	— 3.05	0.28	— 0.76	1.03	— 0.66	— 0.94	0.55	3.62
1844	0.53	— 2.93	— 0.85	0.04	1.20	— 2.23	— 2.26	— 0.88	0.13	0.32	— 1.83	— 2.67
1845	2.77	— 6.06	— 4.81	— 0.74	— 1.19	— 0.25	0.84	— 0.06	— 0.77	— 1.01	1.90	0.79
1846	0.21	— 1.10	3.26	0.72	— 1.98	— 2.08	0.93	3.04	0.09	1.99	0.14	— 2.16
1847	— 0.62	— 1.51	— 0.33	— 1.92	— 0.83	0.09	— 1.30	1.51	0.52	— 1.18	1.97	— 1.06
1848	— 5.91	2.89	3.28	2.91	0.10	0.58	— 0.47	— 1.05	— 0.71	— 0.02	0.33	1.47
1849	— 0.76	1.94	— 1.03	— 0.81	1.06	— 1.58	— 0.78	— 1.97	— 0.88	— 0.36	0.89	— 2.63
1850	— 5.46	1.15	— 1.82	0.12	2.39	1.03	0.95	1.18	— 0.62	— 1.05	— 0.18	2.37
1851	1.05	0.26	— 1.14	2.07	— 1.77	— 0.84	— 0.57	0.52	0.97	1.41	2.47	2.84
1852	1.99	— 0.23	— 0.11	— 3.20	— 0.45	0.98	— 0.14	0.71	0.19	— 2.70	— 1.19	1.83
1853	2 54	— 0.39	— 3.08	— 2.04	— 0.50	0.67	0.31	— 1.02	— 0.02	0.98	— 0.55	— 0.96
1854	— 2.21	— 0.14	0.44	— 0.35	2.25	— 0.52	1.14	0.93	— 0.53	— 1.30	0.15	1.21
1855	— 1.75	— 5.84	— 0.27	— 0.68	— 0.18	0.90	2.22	— 0.24	— 0.99	1.48	— 0.44	— 5.54
1856	2.49	— 0.03	— 2.25	0.40	0.13	— 0.40	— 1.21	— 2.44	— 0.49	— 0.21	— 3.27	1.00
1857	0.33	0.65	1.75	0.03	— 0.45	— 0.93	— 0.31	0.35	0.13	1.34	1.03	3.51
1858	0.92	— 0.69	— 0.14	— 0.20	0.58	0.80	1.94	2.05	1.16	1.10	— 3.20	— 0.25
1859	4.15	2.96	1.68	0.48	0.81	0.92	0.21	0.97	— 0.07	— 0.54	1.86	— 1.98
Mittel	— 4.27	— 3.35	— 1.05	3.74	8.92	12.70	14.01	13.44	9.82	5.62	0.79	— 1.85
mittlere Veränder.	2.35	2.04	1.51	1.15	1.19	0.74	1.04	1.08	0.64	0.99	1.31	2.15
Max.	5.60	3.85	4.53	2.91	3.12	2.11	2.55	3.66	2.69	2.22	2.47	3.88
Min.	— 6.68	— 6.06	— 4.81	— 3.98	— 3.05	— 2.23	— 2.26	— 2.44	— 1.57	— 2.70	— 3.40	— 5.54
Unt.	12.28	9.91	9.34	6.89	6.17	4.34	4.81	6.10	4.26	4.92	5.87	9.42

Wilna [27].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1816	2.12	— 3.80	— 0.08	— 0.27	— 0.77	0.07	— 0.31	— 1.37	— 0.28	— 1.75	— 0.63	— 0.34
1817	4.06	3.62	1.43	— 2.52	0.12	— 1.42	— 0.05	0.89	— 1.38	2.83	0.03	— 2.55
1818	2.15	2.40	— 2.00	— 0.63	— 1.45	— 1.54	0.59	— 1.52	— 0.87	— 0.44	— 0.19	— 0.24
1819	3.81	4.25	1.07	0.07	— 0.24	0.82	0.40	0.47	1.12	0.88	— 1.91	— 4.67
1820	— 3.34	— 1.11	0.54	1.52	1.83	— 0.77	— 1.81	0.63	— 0.02	1.28	0.13	— 3.67
1821	0.85	— 0.68	— 1.34	2.33	1.47	— 2.49	— 1.83	— 1.46	0.40	1.27	2.14	3.77
1822	3.47	3.81	3.70	2.44	0.61	— 2.18	1.75	— 0.72	— 0.64	1.37	0.89	0.64
1823	— 6.27	— 1.75	1.60	— 1.35	— 0.65	1.09	0.30	0.93	— 0.23	2.16	1.47	3.52
1824	4.61	2.24	2.19	0.48	— 1.32	— 1.49	— 0.87	0.03	2.49	0.68	1.21	4.03
1825	3.88	0.17	— 1.99	— 0.63	— 0.24	— 0.02	— 1.05	— 0.19	— 0.17	0.76	2.68	2.05
1829	— 3.57	— 3.03	— 2.84	— 1.16	— 0.30	0.35	2.36	0.81	2.46	— 1.52	— 3.15	— 5.95
1830	— 3.14	— 2.39	0.80	0.90	— 0.35	0.71	0.42	1.95	0.04	0.19	1.39	1.87
1832	0.87	0.31	— 0.70	— 0.76	— 0.59	— 0.13	— 2.45	— 0.07	— 1.80	— 1.25	— 2.45	— 1.49
1833	1.37	3.43	1.03	— 0.07	1.63	2.23	1.21	— 2.29	1.05	— 0.29	0.33	2.34
1834	2.31	0.40	0.70	0.29	2.26	0.29	2.91	3.36	1.46	0.35	0.18	2.39
1835	3.56	3.61	1.93	— 0.66	— 0.04	2.24	1.60	— 1.76	0.59	0.59	— 3.58	— 3.30
1836	— 0.86	2.42	4.87	2.91	— 1.89	0.59	— 1.13	— 2.30	— 0.27	3.00	— 2.19	1.14
1837	0.56	0.46	— 0.42	0.39	0.33	— 1.32	— 1.96	— 0.54	— 1.18	— 0.86	1.67	— 2.58
1838	— 6.85	— 3.09	— 1.63	— 1.37	0.43	— 0.21	— 0.67	— 1.80	1.35	— 1.54	— 0.83	0.09
1844	— 0.41	— 1.27	— 1.55	— 1.73	0.89	— 2.15	— 3.24	— 1.81	— 0.66	— 0.64	— 2.07	— 3.44
1845	2.09	— 7.47	— 5.65	— 1.53	— 0.31	0.88	2.56	— 0.51	— 0.06	— 1.04	1.43	1.36
1846	0.09	— 1.37	2.55	0.77	— 2.11	— 0.87	1.96	3.69	— 0.06	2.06	— 0.17	— 2.94
1847	— 1.21	— 0.77	— 0.75	— 1.43	— 0.11	1.13	— 0.74	1.59	0.14	— 2.04	0.53	— 1.64
1848	— 6.11	2.33	2.65	3.47	— 0.31	1.93	0.06	— 0.31	— 0.26	1.76	1.03	— 1.56
1850	— 5.63	— 0.24	— 2.45	— 1.00	2.25	1.58	0.85	1.66	— 1.14	— 0.76	— 0.25	2.44
1851	— 0.28	— 1.35	— 2.09	1.52	— 1.51	— 0.49	— 0.68	0.06	0.86	1.70	2.68	2.33
1852	1.98	— 1.16	— 1.60	— 1.99	— 0.02	1.47	0.03	0.78	— 1.77	— 3.07	— 0.37	2.37
Mittel	— 4.79	— 3.23	— 0.35	5.03	9.81	13.27	14.44	14.01	10.36	5.74	1.39	2.56
mittlere Veränd.	2.76	2.00	1.86	1.26	0.89	1.13	1.25	1.24	0.88	1.34	1.32	2.36
Max.	4.61	4.25	4.87	3.47	2.26	2.24	2.91	3.69	2.49	3.00	2.68	4.03
Min.	— 6.85	— 7.47	— 5.65	— 2.52	— 2.11	— 2.49	— 3.24	— 2.30	— 1.80	— 3.07	— 3.58	— 5.95
Unt.	11.46	11.72	10.52	5.99	4.37	4.73	6.15	5.99	4.29	6.07	6.26	9.98

Kiew $33\frac{1}{3}$.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1812		0.26	— 0.11	— 1.43	— 0.31	0.90	1.95	1.32	— 0.30	2.52	0.48	— 4.00
1813	— 2.47	1.86	— 0.07	1.94	0.99	— 0.66	0.02	— 0.01	0.90	0.05	40.8	1.33
1814	3.29	— 2.90	0.73	1.54	— 1.01	0.20	2.32	1.32	— 0.23	1.05	— 1.16	3.87
1815	— 3.47	1.30	— 1.17	0.04	1.15	0.74	— 0.95	0.15	— 0.50	0.09	1.81	— 1.77
1816	3.09	— 1.80	2.63	0.40	0.42	2.10	— 0.18	— 0.21	1.60	— 0.51	2.58	— 0.30
1817	3.63	3.53	3.43	— 1.53	0.39	1.40	1.45	3.59	— 0.17	— 2.11	— 0.12	1.80

Kiew.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1818	2.66	3.20	3.43	2.54	— 0.71	— 1.33	0.52	1.09	0.63	1.19	0.94	— 1.53
1819	3.23	0.26	1.49	2.24	0.15	2.40	0.79	2.02	3.10	3.92	1.64	— 2.73
1820	— 0.47	— 0.60	— 1.54	1.64	0.95	— 0.46	— 1.31	1.45	0.80	1.39	0.28	— 1.47
1821	3.49	0.23	— 2.44	2.74	2.69	— 0.80	0.19	— 0.78	— 0.37	0.62	1.14	3.83
1822	3.13	2.43	3.23	2.90	0.75	— 1.30	1.82	— 0.95	— 1.20	0.69	0.48	0.53
1823	— 4.51	— 0.20	1.89	— 1.23	— 0.61	1.00	0.05	0.35	— 0.83	0.72	1.11	4.10
1824	2.39	1.93	2.93	0.	— 1.38	— 1.86	— 1.65	— 0.01	2.07	0.75	1.24	5.03
1825	2.56	— 0.67	— 3.77	— 2.63	— 1.45	— 1.00	— 2.78	— 1.88	— 1.10	— 0.85	3.01	2.23
1826	— 1.97	— 1.24	— 0.41	— 1.96	— 0.98	— 0.96	1.72	— 0.81	— 0.27	— 0.28	0.78	3.80
1827	3.56	— 1.00	1.39	0.20	0.25	1.30	0.09	— 0.18	— 1.82	— 0.18	— 1.46	1.27
1828	— 3.77	— 4.40	0.49	— 0.53	— 0.95	1.00	0.12	— 2.65	— 2.80	— 0.61	— 1.09	— 2.03
1829	— 4.14	— 2.24	— 1.87	0.40	— 2.11	— 1.83	0.79	— 0.81	0.80	— 2.05	— 3.26	— 5.20
1830	— 4.04	— 2.34	— 1.64	— 0.03	0.45	0.90	— 2.41	2.12	— 1.57	— 1.68	0.28	3.13
1831	— 1.74	— 0.03	— 1.61	0.34	— 0.61	— 1.06	— 1.21	— 1.45	— 1.67	0.38	— 1.49	— 1.67
1832	— 0.27	— 0.17	— 2.77	— 2.30	— 0.58	— 2.86	— 3.08	— 1.65	— 2.60	— 0.85	— 3.92	— 3.40
1833	— 1.01	0.56	— 0.41	— 0.80	— 0.25	2.04	— 0.88	— 4.05	— 1.60	— 2.25	— 1.09	1.10
1834	0.66	— 2.04	0.46	— 1.63	2.19	0.24	1·79	1.95	1.37	0.02	0.14	1.23
1835	1.33	2.73	0.76	— 0.46	— 0.25	0.10	— 1.11	— 3.31	— 1.37	— 1.11	— 4.36	— 3.77
1836	— 0.14	1.33	4.39	2.14	— 2.11	— 1.13	— 1.15	— 1.51	— 1.07	2.39	— 1.56	2.30
1837	0.49	— 0.90	— 0.37	2 00	0.55	— 1.70	— 2 25	1.22	0.57	— 0.78	0.58	— 3.57
1838	— 6.94	— 1.17	— 0.14	0 44	0.59	— 0.60	— 0.28	— 1.05	2.80	— 1.11	— 0.52	0.40
1839	0.43	— 0.17	— 4.31	— 2.10	1.52	1.30	0.95	3.42	2.57	0.05	0.38	— 4.60
1840	1.36	— 0.90	— 1.44	— 2.16	— 1.35	— 0.86	1.49	— 0.78	2.17	— 1.18	0.31	— 5.10
1841	— 0.34	— 5.97	— 1.24	0.20	2.32	2.07	2.75	2.29	1.53	2.32	0.04	2.20
1842	— 3.91	— 0 34	— 0.07	— 2.16	0 59	0.04	— 0.35	0.02	0.03	— 0 51	1.21	3.37
1843	3.36	7.10	0.03	0.60	— 2.58	0.94	— 1.18	0.32	— 1.60	0.32	— 0.52	3.47
1844	0.49	2.46	— 0.87	— 1.23	1.70	— 0.93	— 0.68	— 0.28	1.30	0.42	— 2.09	— 3.70
1845					— 0.48	0.54	2.49	— 0.25	— 1.13			
Mittel	— 5.15	— 3.83	— 0.26	5.43	10,78	14.03	15.38	14.68	11.00	5.98	0.99	— 3.50
mittlere Veränd.	2.45	1.77	1.59	1.36	1.04	1.13	1.26	1.33	1.31	1.04	1.37	2.72
Max.	3.63	7·10	4.39	2.90	2.69	2.40	2.75	3.59	3.10	3.92	4.08	5.03
Min.	— 6.94	— 5·97	— 4.31	— 2.63	— 2.58	— 2.86	— 3.08	— 4.05	— 2.80	— 2.25	— 4.36	— 5.20
Unt.	10,57	13.07	8.70	5.53	5.27	5.26	5.82	7.64	5.90	6.17	8.44	10.23

Pultawa[34].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1824	— 3.86	0.72	2.02	— 1.54	— 1.88	— 1.93	— 1.57	— 0.75	0.27	0.31	1.32	2.93
1825	— 0.26	— 2.39	— 5.54	— 0.76	— 2.81	— 0.16	2.47	— 1.11	— 1.07	— 2.62	0.28	1.81
1826	— 2.84	— 4.83	— 0.80	— 1.51	— 2.23	— 0.46	0.18	— 0.79	— 0.61	— 2.01	0.75	0.91
1827	0.88	— 1.62	1.89	— 0.78	— 2.50	0.81	— 0.21	— 1.72	— 0.29	— 2.47	— 1.54	— 3.58
1828	— 5.50	— 6.54	— 0.72	0.92	— 1.21	— 0.46	1.70	0.43	— 2.41	1.15	1.56	— 4·59

Pultawa.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Otc.	Nov.	Dec.
1829	— 3.99	— 3.66	— 3.02	1.93	2.96	2.49	1.31	1.64	3.48	0.96	— 4.13	— 5.52
1830	— 2.43	— 3.73	— 1.94	— 2.68	0.87	2.61	— 0.40	1.99	— 0.34	0.22	— 1.23	3.90
1831	— 2.87	— 3.51	— 0.90	— 0.29	0.45	— 0.30	— 0.91	— 1.45	— 0.37	— 0.78	— 2.94	— 4.23
1836	1.61	1.18	3.98	1.52	— 2.84	— 1.27	— 2.67	— 3.11	— 2.37	0.81	— 0.51	2.34
1837	1.42	0.06	0.86	1.41	— 1.22	— 2.67	— 3.30	— 0.89	— 1.41	— 2.58	0.17	— 3.37
1838	— 1.63	1.46	0.86	0.23	— 0.48	— 2.24	— 2.61	— 2.31	0.35	— 1.77	0.30	0.60
1839	1.76	1.19	— 3.38	— 1.95	0.82	0.25	0.44	4.29	0.74	— 0.67	0.69	— 4.98
1840	0.92	— 0.73	— 1.12	— 2.47	— 2.32	— 1.74	1.18	— 2.48	— 0.25	— 1.11	0.11	— 4.92
1841	0.86	— 4.23	— 2.80	— 1.43	0.22	1.01	1.01	0.22	0.30	1.01	0.94	1.83
1842	— 0.90	1.41	0.40	— 1.85	— 0.96	— 0.76	— 1.61	— 2.36	— 0.90	— 1.97	0.56	2.47
1843	4.64	7.53	1.38	— 0.89	— 3.97	0.51	— 3.37	— 1.95	— 3.03	0.74	0.19	2.17
1844	1.67	4.19	— 0.01	— 2.61	— 0.71	— 2.76	— 1.86	— 1.48	0.30	— 1.76	— 3.23	— 3.76
1845	2.31	— 1.48	— 1.28	— 0.40	— 1.79	— 1.44	0.04	— 1.39	— 2.47	— 0.45	0.78	3.13
1846	2.68	2.33	1.97	0.49	— 1.86	— 4.21	— 2.43	— 0.82	— 1.59	— 0.20	— 2.50	2.24
1847	— 0.56	3.39	— 0.82	0.82	— 1.74	— 2.55	— 2.86	— 1.79	— 0.10	— 1.31	— 0.25	— 2.12
1848	— 3.94	4.06	2.35	2.43	— 1.33	1.54	1.42	3.46	1.68	1.35	0.83	— 0.44
1849	— 0.78	1.97	— 1.12	— 1.59	1.07	1.75	0.97	2.06	0.13	2.52	3.25	— 0.80
1850	— 2.24	1.96	— 0.59	— 1.91	2.25	0.91	— 0.57	— 0.07	— 1.27	— 0.68	0.98	2.30
1851	— 0.20	0.95	— 0.26	2.59	2.12	— 0.42	5.55	0.89	2.89	2.13	4.93	3.16
1852	1.59	— 0.42	— 1.50	— 3.25	— 1.21	1.13	— 2.78	— 0.09	— 0.29	0.35	0.34	
1854												5.09
1855	0.10	— 0.28	2.83	3.56	4.77	4.22	2.29	0.71	— 1.13	3.22	— 0.58	— 6.59
1856	5.27	1.27	— 3.31	0.23	1.78	1.57	— 0.22	— 0.70	0.57	— 0.76	— 2.74	5.19
1857	4.29	— 1.36	1.16	2.83	1.76	1.10	— 0.27	— 1.16	— 2.29	0.92	1.31	3.71
1858	— 1.48	— 1.39	0.92	1.69	4.14	2.88	6.16	3.61	— 1.46	— 0.14	— 3.71	1.58
1859	2.96	1.62	0.73	2.51	1.83	1.27	1.57	2.41	3.32	2.76	0.96	3.14
1860	4.22	1.98	— 2.21	1.64	1.44	2.13	0.30	2.04	3.27	1.99	0.93	2.46
1861	— 5.01	— 0.62	3.61	— 0.81	— 0.29	0.85	1.57	0.44	1.28	0.60	3.67	— 0.68
1862	— 1.64	— 3.89	3.16	2.20	1.81	2.85	1.32	1.36	2.39	0.15	— 3.48	— 5.22
1863	2.88	3.29	2.60	— 0.34	2.81	— 0.70	— 0.89	0.50	3.19	0.39	1.82	
Mittel	— 7.19	— 6.08	— 1.60	4.85	10.81	14.37	16.38	15.29	10.69	5.25	0.26	— 4.26
mittlere Veränder.	2.36	2.38	1.85	1.59	1.82	1.59	1.73	1.54	1.41	1.26	1.57	3.08
Max.	5.27	7.53	3.98	3.56	4.77	4.22	6.16	4.29	3.48	3.22	4.93	5.19
Min.	— 5.50	— 6.54	— 5.54	— 3.25	— 3.97	— 4.21	— 3.37	— 3.11	— 3.03	— 2.62	— 4.13	— 6.59
Unt.	10.77	14.07	9.52	6.81	8.74	8.43	9.53	7.40	6.51	5.84	9.06	11.78

Lugan[26].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Otc.	Nov.	Dec.
1838	— 4.94	2.23	1.28	1.69	0.32	— 2.13	— 2.40	— 1.30	0.55	— 0.55	0.48	3.06
1839	4.25	0.46	— 4.13	— 2.16	— 0.27	— 0.74	0.68	3.68	0.26	— 1.02	0.24	— 7.32
1840	0.43	— 3.07	— 0.78	— 2.53	— 2.24	— 0.26	1.69	— 0.53	0.67	0.01	1.43	— 3.60
1841	0.33	— 5.97	— 2.66	— 0.62	— 0.84	1.56	2.05	1.29	0.94	1.87	0.78	1.22

Lugan.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1842	— 1.95	— 0.09	1.26	— 1.35	— 0.87	— 0.39	— 2.08	— 2.40	— 1.46	— 0.40	1.61	2.65
1843	4.00	6.41	1.69	— 0.13	— 2.14	1.17	— 1.87	— 1.87	— 1.46	1.58	0.19	1.41
1844	2.97	5.68	2.18	— 2.13	0.11	— 1.50	— 0.82	0.05	0.01	— 1.43	— 3.51	— 5.82
1845	— 0.73	— 4 70	0.29	1.20	— 0.63	— 0.90	0.60	— 0.08	— 1.06	0.04	1.69	3.71
1846	2.32	2.40	0.96	1.46	— 1.14	— 2.33	— 0.32	0.35	0.25	— 0.33	— 3.18	4.27
1847	— 4.26	4.16	— 2.30	1.27	— 1.61	— 0.25	— 1.19	0.22	2.78	— 0.31	— 0.53	— 3.93
1848	— 6.89	1.97	2.44	5.02	— 0.16	2.66	2.09	2.36	0.96	0.81	1.06	— 1.91
1849	— 1.55	3.29	0.24	— 2.13	— 0.28	1.18	1.18	1.18	— 1.38	1.06	2.81	— 1.35
1850	— 3.84	0.86	— 0.83	— 1.22	0.08	1.60	0.81	2.06	0.60	0.49	2.05	2.31
1851	— 0.06	— 0.34	— 1.65	2.05	3.32	— 0.25	0.91	1.49	3.39	1.62	3.65	2.73
1852	1.34	— 1.97	— 2.33	— 1.86	— 0.72	1.36	— 1.45	0.37	— 0.03	0.37	0.96	1.80
1853	4.14	3.09	2.96	0.97	1.13	— 0.12	0.67	2.11	— 1.84	2.39	— 1.30	— 1.78
1854	— 2.97	0.61	— 2.35	— 3.39	1.86	— 0.40	— 0.04	— 1.14	— 1.49	1.38	2.15	5.88
1855	— 1.19	0.25	3.33	3.05	3.22	1.92	— 0.25	0.15	— 2.35	1.03	— 2.06	— 3.67
1856	5.54	0.72	— 2.86	— 0.89	0 86	0.60	— 0.85	— 1.04	— 0.53	— 2.42	— 1.79	5.93
1827	6.14	— 2.00	1.79	1.26	— 0.16	0.37	— 1.54	— 2.85	— 3.29	— 0.97	— 1.54	0.92
1858	— 1.87	— 2.42	0.45	— 0.01	1.34	— 2.33	1.16	— 1.59	— 1.01	— 0.03	— 3 08	0.84
1859	1.04	— 1.42	— 0.29	1.90	— 0.40	0.23	— 0.19	— 0.15	2.56	0.76	— 0.23	3.31
1860	1.70	— 0.75	— 4.81	0.05	— 0.48	0.57	0.30	0.76	1.59	0.53	— 1.29	— 0.66
1861	— 5.09	— 3.78	2.65	— 2.08	— 0.90	— 1 23	0.55	— 1.41	— 0.37	— 2.15	3.04	— 2.83
1862	— 1.29	— 6.11	1.47	1.53	— 1.06	0.95	0.47	— 1.03	0.05	— 3.18	— 3.76	— 7.28
1863	2.50	0.53	2.06	— 0.89	1.69	— 1.41	— 0.23	— 0.61	1.72	— 1.26	0.21	
Mittel	— 7.16	— 5.28	— 1.35	6.33	12.95	16.23	18.56	17.68	12.74	6.70	0.88	— 4.38
mittlere Veränder.	2.82	2.52	1.92	1.65	1.07	1.09	1.01	1.23	1.25	1.07	1.72	3.21
Max.	6.14	6.41	3 33	5.02	3.32	2.66	2.09	3.65	3.39	2.39	3.65	5.93
Min.	— 6.89	— 6.11	— 4.81	— 3.39	— 2.24	— 2.33	— 2.40	— 2.85	— 3.29	— 3.18	— 3.76	— 7.32
Unt.	13.03	12.52	8.14	8.41	5.56	4.99	4.49	6.50	6.68	5.57	7.41	13.25

Nicolajef[35].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1824		3.15	3.79	1.48	0.94	0.50	1.24	3.35	1.12	1.34	2.00	4.30
1825	1.87	— 0.81	— 3 25	— 1.16	0.32	0.89	0.60	0.55	1.06	— 0.31	4.38	2.40
1826	— 0.69	— 2.81	— 0.49	— 0.80	— 0.84	— 0.83	3.80	1.43	1.10	— 0.91	1.60	3 84
1827	4.95	0.75	2.75	0.80	0.72	2.13	2.04	0.75	— 0.54	0.49	0.12	0.48
1828	— 2.61	— 3.65	2.19	1.72	0.08	1.13	— 0.16	1.03	— 0.62	— 0.99	— 0.80	— 2.84
1829	— 2.61	— 2.65	— 0.37	2.32	— 0.76	— 1.83	0.04	1.63	1.06	— 0.79	— 2.96	— 5.36
1830	— 2.13	— 2.49	— 1.61	— 0.56	0.08	0.09	— 1.32	0.90	— 0.46	— 1.59	— 0.16	4.42
1831	0.57	0.35	0.07	— 0.48	0.32	— 1.35	— 1.16	— 2.33	— 1.58	— 1.91	— 0.52	— 2.20
1832	0.27	— 1.29	— 3.25	— 2.24	— 0.88	— 1.27	— 3.32	— 1.93	— 1.86	— 1.87	— 4.56	— 2.60
1833	— 1.55	2.07	— 0.01	— 0.16	0.08	2.45	— 1.80	— 2.17	— 0.26	— 3.07	— 0.16	0.48
1834	0.59	— 2.49	0.23	— 1.20	2.08	0.61	0.44	0.15	2.22	— 0.75	— 0.64	1.04

Nicolajef.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1835	1.95	3.19	1.99	— 0.48	— 0.48	0.05	— 0.20	— 2.73	— 2.18	0.53	— 4.08	— 4.08
1836	— 1.89	0.63	3.67	0.96	— 1.20	— 0.03	— 2.04	1.93	— 0.86	1.81	0.	3.03
1837	0 83	— 0.25	0.23	2.00	0.16	— 1.63	— 3.09	— 0.97	— 0.78	— 2 27	0.32	— 1.53
1838	— 6.35	0.79	0.63	0.	0.40	— 1.31	— 2.29	— 2.01	1.42	— 2.11	— 0.08	— 0.48
1839	1.23	1.11	— 2.97	— 1.92	— 0.05	0.35	— 0.65	2.66	1.69	— 0.45	0.85	— 3.35
1840	— 0.06	— 2.50	— 2.44	— 2.06	— 2.73	— 1.76	1.70	— 0.65	1.51	— 1.94	0.67	— 5.76
1841	0.38	— 5.25	— 2 25	1.17	0.79	1.57	2.87	0.67	1.66	1.96	1.09	1.99
1842	— 1.02	— 1.07	— 0.04	— 1.36	0.37	0.04	— 0.55	— 1.32	1 15	— 0.33	1.39	2.06
1843	3.85	5.61	0.13	— 0.28	— 2.20	— 0.14	— 0.94	— 0.62	— 2.03	1.03	— 0.07	1.75
1844	0.50	3.16	0.59	— 2.00	0.17	— 1.42	— 0.04	— 0.12	1.17	— 0.48	— 0.87	— 4.41
1845	1.62	— 1.98	— 1.08	0.43	— 0.79	0.39	1.87	— 0.11	— 0.77	0.26	1.12	2.71
1846	2.58	1.64	2.39	1.50	— 1.22	— 2.91	0.65	1.86	1.07	0.70	— 3.28	2.56
1847	— 4.35	1.51	— 1.99	1.38	0.30	— 0 70	0.19	0.19	1.28	— 0.77	— 1.15	— 3.61
1848	— 4.29	1.25	1.64	2.38	— 0.25	2.92	1.91	0.94	— 0.41	1.36	1.42	— 1.46
1849	— 1.33	0.91	0.06	— 0.53	— 0.54	1.27	0.35	0.44	— 1.29	0.82	3.50	— 1.49
1850	— 2.95	1.03	— 1.02	— 0.48	— 0.34	1.88	0.71	2.48	— 0.43	0.67	0.79	1.38
1851	— 0.16	— 0.75	— 0.08	0 90	3.28	— 0.92	0.55	1.02	2.46	1.43	4.97	1.08
1852	3 14	0.80	— 0.10	— 2.48	— 1.35	0.11	— 1.70	— 0.94	— 0.17	0.16	1.90	2.67
1853	3.92	3.04	2.70	— 0.59	0.98	0.18	0.64	0.95	— 0.50	2.05	— 0.47	— 1.81
1854	— 0.51	— 0.31	— 2.40	— 1.80	1.33	— 1.02	0.65	— 0.45	— 0.95	1.87	1.00	3.56
1855	— 0.03	— 0.22	2.57	1.12	1.82	2.37	— 0.02	— 0.62	— 2.36	2.00	— 1.24	— 4.46
1856	4 04	1.51	— 2.21	0.10	0.09	— 0.11	— 0.97	— 0.95	0.05	— 1.15	— 2.79	3.61
1857	3.33	— 0 98	04.9	2.14	0.48	0.18	— 0.54	— 0.33	— 1.90	— 0.08	— 0.71	1.12
1858	— 2 86	— 3.05	— 0.50	— 0.86	0.05	— 1.86	0.70	— 0.80	— 0.12	1.75	— 2.61	1.16
Mittel	— 3.65	— 1.99	1.54	7.60	12 98	16.80	18.35	18.09	13.39	8.75	3.22	— 1.05
mittlere Veränder.	2.09	1.85	1.49	1.17	0.85	1.09	1.19	1.20	1.15	1.16	1.58	2.61
Max.	4.95	5.61	— 3.79	2.38	3.28	2.92	3.80	3.35	2.46	2.05	4.97	4.42
Min.	— 6.35	— 5.25	— 3 25	— 2.48	— 2.73	— 2.91	— 3.32	— 2.73	— 2.36	— 3.07	— 4.56	— 5.76
Unt.	11.30	10.86	7.04	4.86	6.01	5.83	7.12	6.08	4.82	5.12	9.53	10.18

Arys [35].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1830					— 0.57						2.42	2.30
1831	— 2.43	1.88	— 0.27	2.28	— 0.07	— 0.61	0.14	— 0.88	— 1.05	1.69	0.53	0.75
1832	0.97	0.73	0.19	— 0.57	— 1.71	— 1.35	— 3.33	— 0.93	— 1.61	0.43	— 1 53	— 0.97
1833	0.19	3.54	0.75	— 0 33	0.90	— 0.50	— 0.82	— 3.36	0.31	— 1.07	0.	2.43
1834	2.09	1.82	0.77	— 0.10	1.34	— 0.31	2.52	3.10	0.81	— 0.34	0.93	1.89
1835	3.50	3 58	1.49	— 0.60	— 0.67	0.53	— 0.13	— 2.54	— 0.20	— 0.93	— 3.22	— 2.96
1836	0.38	2.36	5.17	2.55	— 2.31	0.24	— 1.54	— 1.94	— 0.19	2.10	— 2.05	0.86
1837	0.04	0.05	— 0.53	1.11	0.37	— 0.83	— 1.22	1.49	— 0.17	— 0.26	1.85	— 2.65
1838	— 7.65	— 3.56	— 0.67	— 1.32	0.46	0.11	— 0.50	— 1.65	1.94	— 1.68	— 0.44	— 0.03
1839	0.37	— 0.83	— 3.90	— 3.64	2.38	0.49	2.05	0.96	2.32	0.18	0.48	— 3.54

Arys.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1840	1.42	0.42	— 0.82	0.15	— 1.73	— 0.27	— 0.07	— 0.45	1.20	— 1.90	0.88	— 3.89
1841	0.43	— 6.51	0.60	1.31	3.25	0 47	0.21	0.65	0.53	1.42	0.98	3.47
1842	— 1.96	0.75	1.14	— 1.95	1.41	— 0.71	— 1.33	2.20	0.43	— 2.50	— 2.12	3.35
1843	3.04	5.09	— 0.02	0.98	— 2.07	0.60	0.34	1.60	— 0.55	— 0 54	0.43	4.18
1844	— 0.16	— 0.85	— 1.27	— 0.30	1.26	— 2.14	— 2.73	— 1.36	— 0.02	— 0.36	— 0.12	— 2.66
1845	2.05	— 6.64	— 5.21	— 0.62	— 0.71	0.47	1.92	— 0.03	— 0.86	— 0.77	1.96	1.60
1846	1.03	0.68	3.81	2.47	— 1.37	— 1.02	1.10	3.05	0.80	2.40	— 0.68	— 1.88
1847	— 2.14	0.95	1.60	— 1.06	0.04	0.04	— 0.92	2.19	— 0.19	— 1.26	1.34	— 0.80
1848	— 6 29	2.95	3.38	3.78	0.04	1.21	— 0.38	— 0.69	— 0.50	1.08	0.79	2.54
1849	— 0.56	2.85	— 0.45	— 0.46	— 1.41	— 1.31	— 0.83	— 0.76	— 0.73	— 0.70	1.50	— 2.83
1850	— 6 09	1.85	— 1.69	0.41	1.94	1.43	0.80	1.11	— 1.03	— 0.95	0.89	2.19
1851	0.02	0.39	— 0.87	2.28	— 1.02	— 1.18	— 0.48	— 0.03	0.62	2.13	2 14	2.58
1852	3.16	— 0.24	— 1.63	— 2.99	— 0.37	0.95	0.38	0.38	0.36	— 1.51	0.38	3.42
1853	2.74	— 0.19	— 2.94	— 1.90	— 0.11	1.10	0.42	— 0.71	— 0.18	0.81	— 0.87	— 1.90
1854	— 0.25	— 0 54	0.21	— 0.50	2.12	— 1.06	1.16	0.48	— 0.94	0.63	— 1.41	1.49
1855	— 2.29	— 7.70	— 0.17	— 1.10	— 0.40	1.29	1.01	— 0.01	— 1.15	1.91	— 0.32	— 6.55
1856	2.66	— 0.41	— 2.67	1.10	— 0.64	0.04	— 1.19	— 2.02	— 0.27	0.44	— 2.64	1.44
1857	0.91	— 1.54	0.52	0.04	— 1.24	0.01	— 0.41	0.75	0.58	1.13	— 0.17	3.03
1858	— 0.42	— 2 89	— 1.17	— 1.12	0.31	1.07	1.82	1.64	0.52	1.13	— 3.64	— 0.35
1859	3.50	3.64	2.47	0.52	0.71	1.06	1.03	2.24	— 0.61	0.36	1.59	— 2.28
1860	2.58	— 0.59	— 2.19	1.10	0.55	0.61	— 0 02	— 0.29	0.53	— 1 38	— 0.92	— 1.77
1861	— 4.02	3.23	2.51	— 1.14	— 2.16	1.56	2.07	— 0.29	— 0.41	— 0.83	1.56	1.24
1862	— 2 96	— 3.98	— 0.15	0.04	1.13	— 0.10	— 0 95	— 0.46	0.10	0.36	— 2.61	— 4.42
1863	4.97	3.91	2.24	0.30	0 02	0 13	— 1.50	0.69	1.24	1 18	2.34	1.48
1864	— 0.69	1.48	2.00	— 0.63	— 4.13	0.83	— 1.03	— 2.61	— 0.84	— 1.71	— 2.20	— 2.58
1865	2.08	— 5.71	— 2.24	— 0.06	2.56	— 2.99	2.34	— 1.59	— 0.80	— 0.67	2.01	1.76
Mittel	— 4.48	— 3.63	— 0.92	4.04	9.48	12.82	13.85	13.49	10.05	5.85	0.50	— 2.56
mittlere Veränder.	2.18	2.41	1.65	1.17	1.26	0.82	1.11	1.29	0.70	1.11	1.39	2.34
Max.	4.97	5.09	5.17	3.78	3.25	1.43	2.52	3.10	2,32	2.40	2.42	4.18
Min.	— 7.65	— 7.70	— 5.21	— 3.64	— 4.13	— 2.99	— 3.33	— 3.36	— 1.61	— 2.50	— 3 64	— 6.55
Unt.	12.62	12.76	10.38	7.42	7.38	4.42	5.85	6.46	3.93	4.90	6.06	10.73

Tilsit[47].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1819												— 5.09
1820	— 2.42	0.22	0 95	1.95	2.08	— 0.75	— 0.61	0.46	0.24	0.88	0 82	— 2.99
1821	2.98	0.42	— 0.55	3.15	1.18	— 2.25	— 1.31	— 1.14	0.84	1.08	3.02	3.11
1822	2.78	4.02	3.95	3.35	1.18	— 1.05	2 09	— 0.14	— 0.66	0.88	1.32	0.01
1823	— 2 02	— 1.88	1.05	— 1.65	— 0.82	1.25	— 0.11	0.96	— 0.06	1.58	2.72	2.61
1821	4.18	2.82	1.65	— 0.05	— 4.42	— 0.55	— 1.01	— 0.64	2.54	0.28	1.22	3 51
1825	3.97	0.82	— 1.15	— 0.05	— 0.12	0.05	— 0.21	— 0.24	— 0.26	— 0.02	2.22	1.41
1826	— 3.52	1.82	1.15	0.15	1.38	2.15	3.79	1.66	— 0.26	0.58	0.22	1.71

Tilsit.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1827	1.58	− 1.78	0.45	2.75	2.18	− 0.65	− 2.91	− 0.24	0.64	− 0.32	− 1.38	2.21
1828	− 2.02	− 0.78	0.45	0.45	0.28	1.75	1.79	− 0.04	− 0.26	− 0.42	− 0.33	1.31
1829	− 4.52	− 3.68	− 2.65	− 2.15	0.18	0.75	− 0.11	0.06	1.44	− 2.32	− 2.48	− 6.59
1830	− 4.32	− 3.68	0.25	− 0.05	− 0.72	0.15	− 0.61	0.96	− 0.26	− 0.32	1.92	0.71
1831	− 1.82	1.42	− 0.95	2.85	0.28	1.05	1.59	− 0.14	1.44	− 2 32	− 2.48	0.61
1832	0.98	0.22	− 0.05	0.25	− 2.02	− 0.35	− 2.41	− 0.14	− 0.26	− 0.32	1.92	− 1.09
1833	1.18	3.02	0.25	− 0.65	0.98	− 0.25	0 59	0.86	− 1.76	1.78	− 0.38	1.91
1834	1.88	1.82	0.55	0.45	1.68	− 0.05	3.39	3.86	− 1.06	0.18	− 1.98	1.71
1835	3.58	3.62	1.65	− 0.75	− 0.92	1.25	0.39	− 2.04	− 0.06	− 0.12	0.32	− 2.99
1836	− 0.12	2.22	4.05	1.75	− 2.12	− 0.15	− 1.91	− 2.34	0.54	0.18	0.92	0.70
1837	0.18	0.62	− 0.65	0.25	0.18	− 1.45	− 1.81	− 0.14	− 0.06	− 2.82	− 3.18	0.79
1838	− 7.42	− 2.98	− 1.55	− 1.85	− 0.52	0.05	− 0.61	− 2.14	− 0.96	0.58	− 1 98	0.71
1839	2.38	− 0.28	− 3.55	− 375	2.98	− 0.15	1.09	0.36	− 0.86	− 0.22	1.42	− 4.69
1840	1.08	0.32	− 1 05	− 0.55	− 2.02	− 1.55	− 1.11	− 1.14	0.34	− 1.52	0.72	− 3.39
1841	− 0.12	− 6.28	0.45	0.65	2.28	0.35	− 1.61	− 0.44	0.24	1.38	0.12	3.01
1842	− 2.22	1.32	1.45	− 2.15	1.28	− 1.15	− 1.31	2.36	0.14	− 1.62	− 2.28	3.81
1843	3.08	4.52	0.15	0.25	− 2.62	0.05	− 0.81	1.36	− 0.66	− 0.82	0.22	3.81
1844	− 0.62	− 2.18	− 1.45	− 0.25	1.28	− 2.35	− 2.91	− 1.34	− 0.06	0.08	− 0.48	− 2.29
1845	1.98	− 6.48	− 5.35	− 1.05	− 0.52	− 0.25	1.39	− 0.14	− 0.76	− 0.92	1.42	1.11
1846	0.58	− 0.38	2.70	1.25	− 1.62	− 1.35	1.09	3.46	0.34	2.58	− 0.28	− 2.49
1847	− 1.62	0.52	− 1.15	− 1.05	− 0.12	− 0.35	− 1.41	1.36	− 0.26	− 1.32	1.32	− 0.89
1848	− 7.22	2.02	2.75	3.05	− 0.22	0 65	− 0.51	− 1.24	− 0.86	0.58	0.22	1.81
1849	− 1.12	2.42	0.05	− 1.45	1.38	− 2.55	− 1.61	− 1.34	− 1.06	− 0.82	0.42	− 2.99
1850	− 6.12	1.22	− 1.85	− 0.15	2.28	1.05	0,59	0.86	− 1.06	− 1.02	0.22	2.06
1851	− 0.12	0.22	− 1.45	1.65	− 2.02	− 1.35	− 0.31	− 0.54	0.34	2.08	1.92	3.01
1852	3.10	− 0.04	− 0.78	− 3.44	0.02	1.33	0.65	0.40	0.19	− 2.07	− 0.38	2.90
1853	2.46	− 0.50	− 2.82	− 1.56	0.49	1.28	0.62	− 0.85	0.08	1.35	− 0.52	− 1.60
1854	− 0.69	0.26	0.65	− 0.72	0.35	− 0.95	1.14	0.76	− 0.53	0.61	− 0.76	1.02
1855	− 2.42	− 6.34	− 0.08	− 0.81	− 0.35	1.55	1.74	0.32	− 0.38	1.92	− 0.76	− 5.57
1856	2.35	0.23	− 2.02	0.65	0.08	− 0.37	− 0.32	− 1.61	0.20	0.26	− 1.28	1.45
1857	0.90	− 0.40	1.25	− 0.09	− 0.70	0.02	− 0.41	0.86	0.20	1.49	0.52	3.57
1858	0.52	− 2.15	− 0.82	− 0.77	0.46	1.28	2.60	2.36	1.28	1.23	− 3.31	− 0.73
1859	3.87	3.49	2.17	0.56	1.29	1.16	0.63	1.25	− 0.02	0.55	0.73	− 2.35
1860	2.58	0.14	− 1.28	1.30	0.81	1.16	0.69	− 0.04	0.80	− 1.04	− 1.19	− 2.31
1861	− 3.97	3.12	2.35	− 1.35	− 1.96	1.59	2.09	− 0.71	− 0.56	− 0.32	0.88	1.54
1862	− 3.85	− 3.51	− 0.68	− 0.58	0.98	− 0.12	− 1.40	− 0.78	0.10	0.45	− 2.57	− 4.34
1863	4.40	3.43	1.68	0.15	− 0.03	− 0.05	− 1.13	− 0.39	0.94	1.22	1.87	1.57
1864	0.15	1.11	1.45	− 0.94	− 4.08	0.99	− 0.79	− 2.41	− 0.20	− 1.84	− 2.45	− 2.14

Tilsit.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1865	2.02	— 5.03	— 2.27	— 0.67	1.78	— 2.71	2.12	— 1.51	— 0 55	— 1.14	1 82	1.58
1866	4.75	0.98	0.62	1.39	— 1.42	2.03	— 0.82	— 0.63				
Mittel	— 3.88	— 3.02	— 0.45	4.35	9.22	12.75	13.91	13.64	10.06	5.92	1.08	— 1.81
mittlere Veränder.	2.53	2.06	1.45	1.21	1 46	0.96	1.27	1.04	0.56	1.03	1.32	2.31
Max.	4.75	4.52	4.05	3.35	2.98	2.15	3.79	3.86	2.54	2.58	3.02	3.81
Min.	— 7.42	— 6.48	— 5.35	— 3.75	— 4.42	— 2 71	— 2.91	— 2.41	— 1.76	— 2.82	— 3.31	— 6.59
Unt.	12.17	11.00	9.40	7.10	7.40	4.86	6.70	6.27	4.30	5.40	6.33	10.40

Danzig [45].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1810	1.71	0.56	— 0.16	— 1.08	— 1.25	— 1.83	1.17	0.78	1.03	— 0.69	0.93	1.14
1811	— 1.52	— 0.14	2.22	0.35	2.88	2.63	1.79	0.26	— 0.49	0.27	0.46	1.57
1812	— 2.18	— 0.50	— 0.44	— 3.12	— 1.62	— 0.24	— 1.08	0.03	— 0.92	0.95	— 1.64	— 4.36
1813	— 0.47	3.23	0.54	1.21	0.05	— 1.11	0.19	— 0.66	0.02	— 1.95	0.80	1 03
1814	— 0.84	— 3.87	— 1.75	1.04	— 2.97	— 1.72	1.42	— 0.03	— 1.89	— 1.47	0.83	1.26
1815	— 2.71	0.95	1.21	0.41	0.60	— 0.71	— 1.61	0.15	— 1.00	0.03	0.65	— 3.35
1816	1.84	— 1.74	0.13	0.40	— 0.86	— 0.18	— 0.56	— 1.26	— 0.67	— 1.23	— 0.58	0.01
1817	3.65	3.31	1.00	— 1.54	1.18	0.33	— 0.80	0.79	— 0.26	— 2.47	0.92	— 1.73
1818	1.69	1.27	1.57	— 0.85	— 0.40	— 1.64	0.36	— 0.93	— 0.24	— 0.87	0.64	0.09
1819	3.29	1.57	1.69	0.64	0.18	1.54	— 0.48	1.58	1.07	— 0.02	— 0.94	— 3.11
1820	— 1.60	0.73	0.34	0.89	1.20	— 1.36	— 1.33	0.57	— 0.43	0·	— 0.14	— 2.76
1821	0.79	— 0.49	— 1.51	2.43	0.57	— 3.05	— 1.84	— 1.03	0.92	0.50	2.64	2.35
1822	2.46	2.78	3.28	1.64	0.87	— 0.30	0.93	— 0.63	— 0.60	0.93	1 57	0.06
1823	— 5.42	— 7.39	0.15	— 1.05	0.18	0.23	— 0.90	0.60	— 0.33	1.34	2.79	1.62
1824	3.54	2.02	0.53	0.43	— 0.30	— 0.53	— 0.65	— 0.29	2.37	0.15	1.48	2.83
1825	3 47	0.95	— 1.53	0.24	— 0.29	— 0.44	— 0.53	— 0.21	0.19	— 0.12	1.55	1.45
1826	— 3.36	1.51	0.48	0.12	— 0.15	1.21	2.35	1.93	0.23	0.50	— 0.40	0.79
1827	0.51	— 2.89	0.06	1.62	1.37	1.17	— 0.17	— 0.36	0.30	— 0.38	— 1.59	1.66
1828	— 2.30	— 2.19	— 0.13	— 0.28	— 0.62	— 0.09	0.46	— 0.55	— 0.96	— 0.99	— 0.81	— 1.72
1829	— 4.73	— 3.65	— 2.87	— 2.34	— 1.32	— 0.76	0.04	— 0.55	0.04	— 2.12	— 2.76	— 6.31
1830	— 4.33	— 3.45	0.62	0.96	— 0.32	0.10	— 0.63	— 0.16	— 0.16	— 0.16	1.65	— 0.01
1831	— 1.70	0.44	— 1.25	2.10	— 0.06	— 0.27	0.19	— 0.27	— 0.95	1.69	— 0.24	0.38
1832	0.13	— 0.44	— 0.55	— 0.93	— 1.49	— 1.43	— 2.68	— 0.47	— 1.42	0.16	— 1.14	— 0.56
1833	— 0.01	2.01	— 0.53	— 1.04	2.12	0.06	— 0.74	— 2.32	0.12	— 0.99	0.21	2.22
1834	1.95	1.49	— 0.51	— 0.20	1.76	0.23	1.75	2.45	1.23	0.07	0.69	2.23
1835	3.11	2.67	0.84	— 0.65	— 0.49	0.25	— 0.14	— 1.90	0.	— 0.57	— 1.55	— 0 88
1836	1.05	1.68	4.18	1.33	— 1.55	— 0.02	— 1.68	— 1.55	— 0.42	1.50	— 1.60	0.91
1837	0.69	— 0.34	— 1.30	— 0.37	— 0.40	— 1.14	— 1.49	0.24	— 0.39	0.36	1.22	— 0.81
1838	— 6.53	— 3.72	— 1.32	— 0.17	— 0.75	— 0.96	— 0.39	— 1.36	0.91	— 1.23	— 0.61	0.84
1850	— 5.08	1.72	— 1.96	0.16	2.11	1.86			— 0.63	1.14	0.31	1.42
1851	0.10	1.22	— 0.18	2.19	— 1.11	— 0.52	— 0.59	0 35	0.20	2.16	0.23	2.16
1852	3.24	0.61	— 0.64	— 2.84	0.64	1.61	1.43	1.00	0.50	— 1.15	0.24	2.87

Danzig.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1853	2.25	— 1.36	— 3.46	— 1.79	— 0.28	0.94	0.66	— 0.39	0.05	0.30	— 0.66	— 1.23
1854	— 0.06	0.17	0.64	0.32	1.40	— 0.39	0.82	0.68	— 0.07	0.04	— 1.00	0.98
1855	— 1.78	— 5.48	— 1.03	— 1.09	— 1.21	0.88	0.94	0.77	— 0.50	2.28	— 0.28	— 3.91
1856	1.62	0.05	— 1.32	1.22	— 0.88	0.02	— 1.37	— 1.40	— 0.21	0.87	— 2.00	1.35
1857	0.11	— 0.29	0.01	— 0.15	— 0.75	0.37	0.29	2.29	1.14	1.38	0.93	3.62
1858	— 0.18	— 3.29	— 0.81	— 0.28	— 0.42	1.65	1.41	1 91	1.27	1.27	— 3.26	— 1.02
1859	3.23	2.73	1.49	— 0.29	1.38	1.18	1.29	2.33	0.05	0.55	0.25	— 2.04
1860	2.33	0.02	— 0.90	0.98	1 04	1.14	— 0.03	— 0.52	0.42	— 1.19	— 0.75	— 1.54
1861	— 1.54	2.53	2.00	— 0.96	— 1.47	1.75	1.44	0.31	— 0.53	— 0.07	1.05	1.46
1862	— 1.48	— 1 30	— 0.68	0.25	1.62	0.50		0.15	0.53	0.85	— 2.06	— 2.74
1863	3.97	3.41	2.15	0.70	0.16	0.89	— 1.57	0.70	0.45	1.94	1.72	1.70
1864	— 0.28	0.71	1.35	— 0.79	— 2.83	0.34	— 0.79	— 2.43	— 0 22	— 0.61	— 1.29	— 1 92
1865	1.48	— 3.97	— 1.86	0.09	2.44	— 2.32	1.96	— 0.45	2.25	— 0.70	1.52	1.79
Mittel	— 1.82	— 0.69	— 1.46	5.11	8.85	12.35	14.12	13.57	10.70	7.02	2.57	0.03
mittlere Veränd.	2.14	1.79	1.18	0.97	1.05	0.93	0.95	0.88	0 59	0.90	1.12	1.77
Max.	3.97	3.41	4.18	2.43	2 88	2.63	2.35	2.45	2.37	2 28	2.79	3.62
Min.	— 6 53	— 5.48	— 3.46	— 3.12	— 2.97	— 2.32	— 2.68	— 2.43	— 1 89	— 3.26	— 3.26	— 6.31
Unt.	10.50	8.89	7.64	5.55	5.85	4.95	5.03	4 88	4.26	4.75	6.05	9.93

Sülz [33].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1830	— 4.26	— 2.47	1.17	0.59	— 0 52	— 0.57	— 0.19	— 0.97	— 0.50	0.21	1.89	— 0.81
1831	— 2.23	0.43	— 0.11	1·90	0.11	— 0.14	0.83	0.71	— 0.95	2.36	— 0.11	1.57
1832	0.60	0.30	0.27	0.54	— 1.06	— 0.24	— 1.99	— 0.25	— 0.83	0.64	— 0.23	0.65
1833	— 0.90	2.22	— 0.39	— 1.00	2.35	0.97	— 0.05	— 2.18	0.66	— 0.88	0.18	2.39
1834	3.00	0.93	1.66	— 0.04	1.84	0.65	4.15	3.45	0.92	— 0.04	0.92	1.29
1835	2.40	2.12	1.22	— 0.13	— 0.83	0.33	0 69	— 0.80	0.63	— 0.52	— 0.73	— 0.20
1836	1.13	1.22	2.92	0.78	— 1.19	0.17	— 0.73	— 1.68	— 0.44	0.51	— 0.82	1.36
1837	1.40	0·35	— 1.34	— 0.65	— 1.12	— 0.49	— 0.51	0.32	— 0 23	0 68	0.69	— 0.49
1838	— 5.25	— 4.35	— 0.20	— 1.55	— 0.53	— 0 45	— 0.03	— 1.46	1.27	— 0.81	— 1.02	0.17
1839	0.89	0.86	— 1.95	— 1.98	0.65	0.63	0.03	— 0.53	1.01	0.07	1.00	— 1 90
1840	0.38	0.59	— 1.21	1.29	— 0.79	— 0.79	1.11	0.	0.62	— 1.31	1.58	— 3.86
1841	— 0.51	— 3.14	1.28	1.26	2.59	— 0.90	— 0.83	0.48	0.92	0.89	1.04	2.09
1842	— 1.24	0.63	1.52	— 0.78	1.55	— 0.23	— 1.68	2.70	0.95	— 0.67	— 1.84	2 73
1843	1.94	1.55	— 0.92	0.93	— 1.20	— 0.42	— 0.75	0.81	— 0.25	— 0.40	1.79	3.26
1844	0.32	— 1.88	— 1.21	1.29	0.68	— 1.00	0.08	— 1.26	0.15	0.13	1.02	— 3.46
1845	0.97	— 4.46	— 5.40	0.30	— 0.98	0.33	— 1.85	— 0.61	— 0.69	0.12	1.10	0.88
1846	1.22	2.39	2.85	1.05	— 0.05	1.61	1.36	2 98	0 81	1.75	0.54	— 2.61
1847	— 0.97	— 0.19	0.17	— 1.35	1.33	0.23	1.13	1.51	— 1.17	— 1.17	1.67	— 1.93
1848	— 5.21	2.19	2.00	1.72	0.90	1.24	— 0.17	— 1.23	— 0.20	1.09	0.24	1.19
1849	— 0.50	2.27	0.18	— 0.12	0.85	— 0.92	— 1.14	— 1.09	— 0.22	— 1.44	— 0.10	— 2.20

Sülz.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1850	— 3.33	2.64	— 1.10	0 54	0.83	0.40	0.08	0.26	— 1.00	— 1.34	0.67	0.72
1851	1.55	1.30	0.72	1.41	— 1.46	— 0.77	— 0.49	0.18	— 0.01	1.66	— 0.56	1.58
1852	2.92	1.41	— 0.39	— 1.75	0.83	0.11	1.07	0.54	— 0.08	— 1.47	0.66	2.75
1853	3.23	— 2.51	— 4.75	— 2.34	— 0.80	0.43	0.32	— 1.01	— 0.49	— 0.60	— 0.91	— 2.99
1854	0.23	0.37	0.78	— 0.06	0.23	— 0.84	0.70	— 0.14	— 0.29	— 0.50	— 1 38	1.12
1855	— 1.10	— 6.31	— 1.98	— 1.64	— 1.64	— 0.39	0.29				— 0.72	— 3.93
1856	0.50	0.69		— 0.06	— 1.52	— 0.23	— 1.38	— 1.39	— 0.59	0.59	— 1.69	1.33
1857	— 0.82	0.52	0.26	— 0.63	— 0.36	0.47	— 0.07	1.85		1 22	— 0 47	3.14
1858	0.26	— 3.62	— 0.40	— 0.36	— 0.68	1.60	— 0.64	0.88	1.11	0.10	— 2.93	— 0.35
1859	2.45	2.41	2.65	0.29	0.43	0.08	0.61	1.19	— 0.13	— 0.09	— 0.18	— 2.06
1860	2.02	— 1.39	— 1.14	— 0.26	0.48	— 0.31	— 0 44	— 1.51	— 0.27	— 1.15	— 0.88	— 2.88
1861	— 3.40	1.76	2.10	— 1.02	— 1.84	0.98	0.91	0.19	— 0.67	— 0.68	0.59	0.79
1862	— 1.17	— 1.49	— 0.10	0.65	1.11	— 0.89	— 1.38	— 0.96	— 0.02	0.87	— 1.25	— 0.35
1863	3.44	2.66	0.86	0.55	— 0.37	— 0.55						
Mittel	1.02	— 0.12	1.80	5.28	9.18	12.35	13.44	13.29	10.55	7.17	2.60	0.61
mittlere Veränder.	1.82	1.87	1.37	0.92	0.99	0.60	0.87	1.06	0.58	0.80	0.95	1.76
Min.	3.44	2.66	2.92	1.90	2.59	1.61	4.15	3.45	1.27	2.36	1.89	3.26
Max.	— 5.25	— 6.31	— 5.40	— 2.34	— 1.84	— 1.00	— 1.99	— 2.18	— 1.17	— 1.47	— 2.93	— 3.93
Unt.	8.69	8.97	8.32	4.24	4.43	2.61	6.14	5 63	2.44	3.83	4.82	7.19

Lübeck [27].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1839	0.80	0.55	— 2.41	— 2.32	0.17	0 02	0.34	— 1.94	0.58	— 0.06	0.79	— 1.40
1840	— 0,13	0.21	— 1.25	0.67	— 1.24	— 1.24	— 1.33	— 0.95	— 0.17	— 1.93	1.42	— 2.74
1841	— 1.16	— 3.83	1.44	0.63	2.11	— 1.70	— 2.11	— 0.77	0.34	— 0.09	0.87	2.46
1842	— 2.36	0.60	1.23	— 0.89	1.52	— 0.63	— 0.09	3.50	0.72	— 0.86	— 1.93	2.07
1843	1.07	0.43	— 0.45	1.10	— 2.43	— 1.14	— 0 37	0.46	— 0.30	— 1.06	1.20	2.72
1844	— 0.21	— 2.86	— 1.09	1.24	0.15	— 1 27	— 2.20	— 2.06	— 0.06	— 0.39	0.18	— 4.41
1845	0.60	— 4.63	— 5.62	0.38	— 1.50	0.06	0.47	— 1.51	— 1.07	— 0.41	1.05	1.09
1846	0.97	2.65	2.93	0.58	— 0.41	1.19	0.86	2.54	1.45	1.48	0.53	— 3.82
1847	— 1.25	— 0.97	0.11	— 1.66	1.50	— 0.18	0.85	1.27	— 1.37	— 1.51	1.42	— 1.36
1848	— 5.60	1.87	1.76	1.03	0.76	0.59	— 0.54	— 1.88	— 1.08	0.45	— 0 26	0.55
1849	— 1.09	2.13	0.21	— 0.68	0.49	— 2.05	— 1.39	— 1.48	— 0.41	— 1.48	— 0.92	— 2.63
1850	— 4.37	2.42	— 1.20	0.78	0.11	— 0.06	— 0.12	— 0.30	— 1.78	— 1.90	0.88	0.80
1851	1.75	1.18	0.74	1.00	— 2.34	— 1.39	— 0.86	— 0.59	— 0.18	1.14	— 1.65	1.18
1852	3 08	1.31	— 0.66	— 1.96	1.17	0.42	1.30	0.79	0.31	— 0.97	1.29	3,41
1853	3.41	— 2.46	— 4.01	— 1.78	— 1.31	— 0.03	0.90	— 1.15	— 0.17	— 0.05	— 1.37	— 3.05
1854	0.19	0.32	1.51	0.20	0.90	— 0.22	1.36					
1855	— 1.31	— 5.69	— 1.48	— 0.86	— 1.49	— 0.13	1.30	— 0.48	— 1.24	1.10	— 0.61	— 2.60
1856	0.68	0.70	0.05	1.46	— 0.93	0.81	— 1 04	— 0.50	— 0.19	0.83	— 1.78	1.51
1857	— 0.61	0.38	0.86	— 0.17	0.61	1.33	1.36	3.09	2.81	1.51	0.32	3.44
1858	0.65	— 2.17	— 0.28	0.25	— 0.28	2.51	0.71	0.90	1.65	0.51	— 2.53	0.76

Lübeck.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1859	2.66	3.05	3.02	— 0.47	0.46	0.80	1.88	1.68	0.31	0.36	— 0.19	— 1.11
1860	2.30	— 1.07	— 0.77	— 0.64	1.02	0.45	— 0.65	— 1.30	— 0.14	— 0.60	— 1.15	— 2.00
1861	— 3.44	2.48	2.39	— 0.24	— 1.46	1.76	1.44	0.65	— 0.27	0.91	0.61	1.47
1862	— 0.13	0.32	1.33	1.17	1.98	— 0.17	— 0.77	— 0.38	1.16	1.21	0.30	1 03
1863	3.46	3.17	1.63	1.17	0.44	0.57	— 1.27	0.40	— 0.51	1.86	1.48	2.47
1864	— 2.86	— 0.60	0 20	— 1.21	— 2.13	— 0.98	— 1.09	— 3.05	— 0.59	— 1.02	— 1.45	— 1.20
1865	0.55	— 3.95	— 2.08	0.90	3.19	— 1.90	1.88	— 0.81	1.07	— 0.60	1.51	1.40
1866	4.09	2.89	— 0.62	0.71	— 1.85	1.15						
Mittel 39—63	— 0.78	0.17	1.97	5.81	9.60	12.85	13.77	13.90	10.90	7.60	2.87	0.49
mittlere Ver. 39-63	1.81	1.90	1.34	0.93	1.07	0.84	1.02	1.27	0.77	0.94	1.03	2.09
Max.	4.09	3.17	3.02	1.46	3.19	2.51	1.88	3.50	2.81	1.86	1.51	3.44
Min.	— 5.60	— 5.69	— 5.62	— 2.32	— 2.43	— 2 05	— 2.20	— 3.05	— 1.78	— 1.93	— 2.53	— 4.41
Unt.	9.69	8.86	8.64	3.75	5.62	4.56	4.08	6.55	4.59	3.79	4.04	7.85

Christiania [28].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1838			— 0.81	— 2.29	— 0.94	— 0.14	0.58	— 1.23	0.46	— 0.43	— 0.99	— 0.96
1839	— 0.30	9.74	— 3.33	— 2.24	— 0.23	0.20	0.52	— 1.28	0.29	1.83	0.47	— 1.53
1840	0.05	1.62	0.98	1.97	— 1.06	— 0.35	— 1.74	0.11	0.32	— 1.24	0.90	— 3.00
1841	— 2.98	— 1.82	1.35	1.06	1.03	— 1.26	— 1.67	— 0.56	— 0.67	— 0.58	— 1.03	2.01
1842	0.20	2.63	1.78	1.98	2.29	0.75	— 0.74	2.30	— 0.19	0.62	— 0.67	3.09
1843	2.00	— 0.81	— 0.32	— 0.66	— 0.15	0.19	0·35	1.36	0.48	— 2.00	0.83	2.31
1844	— 0.80	— 4.44	— 1.79	1.03	1.95	— 0.95	— 0.34	— 0.60	0.05	0.07	— 0.50	— 4.78
1845	1.19	— 2.54	— 3.22	0.61	— 0.36	— 0.08	0.12	— 0.13	— 0.44	— 0.96	2.63	0.62
1846	1.03	0.14	2.53	0.50	— 0.87	1.31	0.56	3.86	1.07	3.06	1.57	— 2.64
1847	— 1.69	— 1.57	— 0.08	— 2.02	— 0.56	0.77	0.98	0.62	— 0 83	— 1.29	3.55	2.21
1848	— 1.89	0.60	1.05	0.47	1.22	— 0.17	— 1.62	— 1.91	— 0.23	— 0.36	— 1.29	— 0.36
1849	— 2.62	1.80	1.12	— 0.56	0.71	— 1.96	— 0.76	— 0.05	— 0.43	— 1.85	0.13	— 1.85
1850	— 3.42	1.90	— 0.28	— 0.11	0.10	— 0.27	0.44	— 0.39	— 0.56	— 1.32	— 0.57	1.19
1851	1.92	1.60	— 0.37	0.41	— 1.47	— 1.90	— 1.93	— 0.93	0.18	0.89	0.23	2.28
1852	1.76	— 0.09	0.41	— 0.71	0.79	— 0.12	2.02	0.36	— 0.12	— 2.45	— 1.90	0.71
1853	2.76	— 2.76	— 3.43	— 1.63	0.48	2.02	0.24	— 0.66	0.27	0.35	— 1.65	0.05
1854	— 0.76	2.12	3.12	1.48	0.35	0.22	1.65	1 07	— 0.08	0.55	— 0.87	0.14
1855	— 0.99	— 6.94	— 1.68	— 0.46	— 1.61	0.25	3.29	— 0.03	— 0.24	0.18	0.19	— 2.84
1856	— 0.18	— 1.74	— 0.69	0.16	— 0.60	— 1.39	— 0.97	— 1.92	— 0.90	0.73	— 2.87	— 0.81
1857	— 1.74	2.05	0.40	— 0.56	0.21	0.21	— 0.36	— 0.90	1.64	1.77	0.05	4.10
1858	3.03	1.97	0.51	0.75	— 0 05	0.29	0.96	1.62	1.63	— 0.40	— 1.89	1.36
1859	3.23	3 31	2.16	— 0.55	1.44	1.27	1.13	0.67	0.23	— 0.55	0.40	— 1.18
1860	— 0.10	— 1.52	— 1.23	— 0.45	— 0.93	— 0.25	— 0 21	— 1.12	— 0.87	— 0.55	— 0.58	— 4.22
1861	— 3.03	2.66	1.48	0.78	— 1.94	2.45	0.10	— 0.19	— 0.71	1.41	— 0.66	1.83

Christiania.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1862	− 0.53	− 2.78	− 2.09	− 0.54	1.32	− 0.89	− 1.91	− 0.96	− 0.23	0.77	2.03	0.35
1863	3.74	3.89	1.37	1.56	− 1.16	− 0.05	− 0.74	− 0.23	− 0.17	1.69	2.49	1.92
1864	− 0.19	1.22	− 2.16	− 0.18	− 1.77	− 1.05	0.52	− 1.87	− 0.42	− 2.08	− 1.84	1.24
1865	1.15	− 4.33	− 1.86	0.03	0.65	− 1.39	0.09	− 0.92	0.99	− 1.60	1.81	2.73
Mittel -63	− 3.85	− 3.59	− 1.07	3.15	8.34	12.06	13.37	12.43	9.06	4.47	− 0.09	− 2.67
mittlere Verän. 63	1.68	2.16	1.25	0.98	0.92	0.76	1.00	1.00	0.51	1.07	1.19	1.86
Max.	3.74	3.89	3.12	1.98	2.29	2.45	3.29	3.86	1.64	3.06	3.35	4.10
Min.	− 3.42	− 6.94	− 3.43	− 2.29	− 1.94	− 1.96	− 1.93	− 1.92	− 0.90	− 2.45	− 2.87	− 4.78
Unt.	7.16	10.83	6.55	4.27	4.23	4.41	5.22	5.78	2.54	5.51	6.42	8.88

Hammerfest[15].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1848	− 0.90	0.56	2.40	− 0.21	1.09	− 0.74	− 1.81	1.55	0.06	− 1.36	− 3.28	− 0.10
1849	− 3.67	1.34	0.82	0.05	− 0.44	− 1.19	1.75	0.33	− 0 23	− 1.25	0 07	0.59
1850	− 0.23	− 0.37	− 2 14	0.54	0.36	− 1 23	− 0.92	0.	− 0.76	0.12	0.99	0.46
1851	2.77	0.45	− 0.64	− 0.60	− 0.69	1.70	2.10	− 1.28	0.63	2 06	0.50	1.31
1852	− 2.68	− 0.40	1.38	− 1.95	2.19	0.74	− 0.64	0.22	0.74	− 1.25	− 1.38	− 1.41
1853	3.47	− 1.09	− 1.87	0.78	0.26	1.14	1.28	0.12	1.93	0.84	3.97	2.45
1854	1.70	− 0.43	3.19	− 0.94	0.02	1.83	0.05	1.19	− 0.10	1.05	− 0.39	− 0.21
1855	0.43	− 0.66	− 1.08	1.30	0.35	− 0.34	− 1.48	− 0.65	− 0.32	− 2.04	0.35	− 0.77
1856	− 0.40	− 0.62	− 0.67	− 0.25	− 1.68	− 0.35	− 0.97	− 1.59	− 1.03	− 0.35	− 3.55	− 3.66
1857	− 2.20	− 0.26	2.19	0.81	− 0.89	− 2.07	− 1.03	− 0.22	− 2.05	− 0.69	1.61	0.19
1858	2.90	2.62	− 0.03	− 0.51	0.35	− 0.20	1.25	− 0.41	0.88	0.18	− 1.87	1.73
1859	1.13	0.37	− 1.63	− 1.48	0.69	0.62	− 1.68	− 0.43	1.79	− 1.65	1.06	− 0.14
1860	− 1.53	− 0.92	0.30	0.75	− 0.59	0.37	− 0.46	2.14	− 0.58	1.28	0.84	− 1.20
1861							3.22	1.01	− 0.07	2.13	− 2.05	0.69
1862	− 1.44	− 1.88	− 3.18	0.64	− 0.71	− 0.31	− 0.64	− 1.98	− 0.88	0.96	3.12	0.11
1863	0.72	1.27	0.93	1.00	− 0.31							
Mittel	− 4.13	− 3.76	− 3.05	− 0.05	2.48	6.02	9.26	8.49	5.38	1.23	− 1.58	− 3.05
mittlere Veränd.	1.74	0.88	1.50	0.79	0.71	0.86	1.29	0.87	0.80	1.14	1.67	1.00
Max.	3 47	2.62	3.19	1.30	2.19	1.83	3 22	2.14	1.93	2.13	3.97	2.45
Min	− 3.67	− 1.88	− 3.18	− 1.95	− 1.68	− 2.07	− 1.68	− 1.98	− 2.05	− 2.04	− 3.55	− 3.66
Unt.	7.14	4.50	6.37	3.25	3.87	3.90	4.90	4.12	3.98	4.17	1.52	6.11

Stromness und Sandwick[33].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1827	— 1.52	— 1.40	— 0.76	0.24	0.58	0.25	0.21	— 0.02	0.82	1.52	0.27	1.01
1828	0.76	0.25	0.51	0.14	— 1.14	1.43	1.38	0.97	1.30	2.96	1.29	1.01
1829	— 1.05	0.54	0.17	— 0.79	0.95	0.27	0.88	— 0.32	— 1.01	— 0.87	— 0.55	— 0.64
1830	0.24	— 0.68	0.68	0.68	1.29	— 0.52	0.44	— 0.86	0.43	0.84	0.06	— 2.06
1831	— 0.80	— 0.24	1.00	0.71	0.37	1.47	1.21	1.70	1.00	1.87	— 0.95	1.38
1832	1.33	1.76	0.85	1.32	— 0.24	0.84	— 0.40	0.44	0.05	0.83	1.24	0.20
1833	— 0.60	0.05	— 0.72	0.	1.59	— 0.55	— 0.18	— 1.19	0.07	0.75	— 0.47	— 0.78
1834	0.15	0.87	0.36	— 0.10	0.40	2.31	1.28	0.80	0.18	0.24	0.61	1.87
1835	0.56	0.55	0.40	— 0.45	— 0.82	— 0.47	— 0.70	— 0.14	0.23	— 0.81	1.36	— 0.23
1836	0.28	— 0.35	— 0.31	— 0.84	— 0.04	— 0.36	— 1.17	— 1.44	— 1.84	— 0.72	— 0.76	— 1.06
1837	0.18	0.48	— 1.67	— 1.82	— 1.16	— 0.79	— 2.04	— 0.59	— 0.40	0.82	— 0.46	0.66
1838	— 2.20	— 3.08	— 0.74	— 1.80	— 1.38	— 2.06	— 0 57	— 1.24	— 0.98	— 0.78	— 1.30	0.36
1839	— 1.12	— 0.28	— 1.76	— 0.52	— 1.31	— 0.82	0.19	— 0.86	0.13	0.05	0.27	— 0.24
1840	0.13	— 0.12	0.47	1.18	— 1.36	— 1.15	— 1.24	0.28	— 1.23	— 0.51	— 0.18	— 0.51
1841	— 1.64	0.08	1.82	0.06	0.72	— 0.92	— 1.59	— 0.84	0.02	— 1.79	— 1.32	— 0.59
1842	— 0.36	0.98	0.37	0.91	1.08	0.21	— 0.33	0.73	0.20	— 0.45	— 1.10	1.78
1843	0.51	— 2.08	— 0.57	— 0.28	— 0.79	— 1.24	— 0.37	0.64	1.00	— 1.79	— 0.32	2.00
1844	0.72	— 1.81	— 0.33	1.32	0.04	— 1.03	— 0.98	— 0.40	— 0.65	— 0.49	0.41	— 1.24
1845	0.42	— 0.77	— 1.32	0.84	— 0.36	0.24	— 0.81	— 0.85	— 0.84	0.20	0.60	— 1.20
1846	1.74	2.13	— 0.05	— 0.31	0.33	1.90	0.58	1.66	1.31	0.82	1.51	— 1.24
1857	0.47	— 0.15	0.66	— 0.46	0.13	— 0.04	0.88	0.20	— 1.70	0.29	1.18	— 0.30
1858	— 0.05	0.07	0.39	— 0.52	1.16	— 0.16	— 0 62	— 0.65	— 0.11	— 0.42	— 0.40	0.18
1849	0.22	1.29	0.74	— 0.64	0.39	— 1.52	— 0.24	— 0.58	0.16	— 0.69	0.17	— 0.08
1850	— 0.60	1.62	0.50	0.44	— 0.43	0.36	0.54	— 0.50	— 0.52	— 0.86	— 0.02	0 78
1851	1.43	1.06	0.24	0.11	— 0.23	— 0.40	— 1.18	— 0.59	— 0.26	0.72	— 1.04	1.53
1852	0.80	0.75	0.73	1.94	1.17	1.11	2.76	2.47	0.43	— 0.28	— 0.49	— 0.10
1853	0.02	— 2.00	— 0.92	0.54	0.54	1.06	1.34	0.40	0.35	0.51	1.00	— 0.88
1854	— 0.90	0.43	2.15	0.62	0.24	0.01	0.05	— 0.01	1.15	— 0.50	— 0.26	— 0.81
1855	— 0.15	— 2.94	— 1.64	— 0.04	— 1.80	— 0.27	1.80	0.45	0.11	— 0.80	0.38	— 0.69
1856	— 0.22	1.15	0.04	0.57	— 0.46	— 0.66	— 0.16	— 0.83	— 0.74	0.59	— 1.07	— 0.70
1857	— 0.39	1.01	— 0.54	— 0.74	0.04	0.46	— 0.16	0.72	1.26	0.79	1.76	2.43
1858	1.31	0.	— 0.74	— 0.60	— 0.25	0.97	— 0.80	0.67	0.55	— 1.37	— 0.62	0.69
1859	0.87	0.87	— 0 01	— 1.68	0.75	0.02	— 0.07	0.05	— 0.34	— 0 65	— 0.70	— 2.51
Mittel	2.89	2.33	3.69	5 01	7.05	9.25	10.29	10.26	9.11	6.90	4.72	3.99
mittlere Veränd.	0.72	0.96	0.73	0.70	0.71	0.78	0.82	0.74	0.65	0.84	0.73	0.96
Max.	1.74	1.76	2.15	1.94	1.59	2.31	2.76	2.47	1.31	2.96	1.76	2.43
Min.	— 2.20	— 3.08	— 1.76	— 1.82	— 1.80	— 2 06	— 2.04	— 1.44	— 1.84	— 1.79	— 1 32	— 2 51
Unt.	3.94	4.84	3.91	3.76	3.39	4.37	4.80	3.91	3.15	4.73	3.08	4.94

Edinburg[56].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1795	— 2.72	— 3.32	— 1.46	— 0.20	— 0.58	— 1.44	— 0.43	0.79	1.48	1.22	— 1.42	2.41
1796	3.54	0.95	— 1.01	1.68	— 0.89	— 0.10	— 0.70	0.78	0.28	— 1.67	— 1.22	— 3.09
1797	1.52	1.94	— 0.72	— 0.43	0.20	— 1.10	0.27	— 0.16	— 1.17	— 1.77	— 0.67	0.34
1798	0.42	— 0.18	— 0.53	1.55	1.43	2.58	0.67	0.57	— 0.09	— 0.04	— 0.83	— 1.00
1799	0.02	— 1.35	— 1.66	— 0.44		— 0.61	— 0.55	— 0.88	— 0.46	— 1.33	— 0.31	— 1.64
1800	— 0.72	— 1.43	— 1.67	0.16	— 0.50	— 0.48	1.08	0.84	0.01	— 0.52	— 1.02	— 1.27
1801	0.72	0.14	— 0.29	— 0.31	0.19	0.46	— 0.58	1.24	0.93	0.49	— 0.88	— 2.42
1802	0.43	— 0.59	0.05	0.56	— 0.77	0.12	— 1.04	1.03	0.48	0.73	0.04	— 0.36
1803	— 0.43	— 0.48	0.22	0.69	— 0.13	— 0.13	1.98	0.40	— 1.16	— 0.37	— 1.12	— 0.03
1804	1.61	— 1.19	— 1.50	— 1.25	1.69	1.65	— 0.26	0.23	1.53	0.78	0.29	— 1.02
1805	0.41	— 0.36	0.88	0.64	— 0.97	— 0.42	0.94	1.29	1.26	— 0.44	1.11	— 0.75
1806	— 0.51	— 0.04	0.47	0.56	1.12	1.00	0.19	0.66	0.64	1.29	1.56	1.21
1807	0.42	— 0.49	— 1.67	— 0.02	— 0.08	— 0.29	1.61	0.93	— 2.29	0.67	— 3.07	— 0.57
1808	— 0.16	— 0.76	0.11	— 1.00	1.52	1.04	2.01	0.97	0.15	— 1.64	— 0.44	— 0.84
1809	— 2.24	0.44	1.27	— 1.49	1.43	— 0.38	— 0.26	— 0.27	0.20	2.13	0.	— 0.52
1810	0.42	— 0.80	— 1.18	0.20	— 1.58	0.69	— 0.66	0.40	0.68	0.98	— 0.67	— 0.97
1811	— 0.91	— 0.18	1.40	0.33	0.45	— 0.60	— 0.04	— 0.72	0.11	1.47	0.84	— 0.79
1812	— 0.29	0.71	— 1.53	— 1.84	— 0.48	— 0.52	— 1.19	— 0.58	0.11	— 0.09	— 0.62	— 1.19
1813	— 0.11	0.93	1.62	— 0.33	— 0.84	0.07	— 0.12	— 0.23	0.06	— 1.24	— 0.98	— 0.17
1814	— 3.75	— 0.93	— 0.51	1.62	— 0.70	— 1.31	0.05	— 0.27	0.37	— 0.84	— 0.84	— 1.01
1815	— 1.22	1.42	1.09	0.60	0.32	— 0.20	— 0.30	— 0.18	— 0.07	0.18	— 1.69	— 1.72
1816	— 0.42	— 1.16	— 1.04	— 1.62	— 0.33	— 0.96	— 1.55	— 1.29	— 1.05	— 0.40	— 1.11	— 1.15
1817	0.82	0.71	— 0.38	0.02	— 1.90	— 0.64	— 0.88	— 1.47	0.06	— 2.18	1.42	— 1.15
1818	0.33	— 0.62	— 1.04	— 1.76	— 0.08	1.53	0.63	— 0.54	— 0.34	2.18	2.62	0.76
1819	0.64	— 0.58	0.73	0.20	— 0.39	— 0.69	— 0.17	1.91	— 0.07	— 0.62	— 1.64	— 1.77
1820	— 2.02	0.93	0.07	0.96	0.01	— 0.69	— 0.43	— 0.67	— 0.83	— 1.42	0.49	0.32
1821	0.95	0.58	0.38	1.30	— 1.64	— 1.96	— 0.63	0.06	1.24	1.06	0.71	1.25
1822	1.29	1.19	1.42	0.39	1.01	1.63	— 0.10	— 0.18	— 1.49	0.18	1.36	— 0.83
1823	— 2.26	— 1.55	— 0.01	— 1.00	0.52	— 1.01	— 0.84	— 0.81	— 0.77	— 1.18	1.58	— 0.29
1824	1.66	0.50	— 0.40	0.25	— 0.04	0.49	0.72	— 0.08	0.40	— 0.77	— 0.12	0.20
1825	1.31	0.47	0.28	0.86	0.24	0.51	1.39	1.18	1.44	1.17	— 1.11	0.
1826	— 1.32	1.71	0.57	0.94	0.72	2.55	1.64	1.59	0.43	1.08	— 1.00	1.37
1827	— 0.32	— 1.74	— 0.22	0.18	0.26	0.27	0.08	— 0.96	0.59	1.17	0.80	1.89
1828	1.47	0.97	1.03	0.26	0.42	0.58	— 0.29	— 0.19	0.38	0.43	1.72	2.38
1829	— 1.81	0.39	— 0.39	— 1.22	0.65	0.36	— 0.77	— 1.49	— 1.49	— 0.70	— 0.65	— 0.89
1830	— 0.81	— 0.83	1.18	0.88	— 0.20	— 1.59	— 0.25	— 2.10	— 0.67	0.44	0.60	— 1.72
1831	— 0.65	0.35	0.77	0.16	— 0.61	— 2.33	0.49	1.20	0.72	2.43	— 0.28	1.72
1832	1.32	1.18	0.56	0.51	— 0.67	0.15	— 0.25	— 0.02	0.17	1.00	0.19	1.14
1833	— 0.65	0.72	— 0.75	— 0.11	2.51	0.	0.29	— 1.27	— 0.31	0.64	0.34	1.03
1834	2.34	1.16	1.04	0.18	0.92	0.59	0.43	0.42	0.16	0.60	0.97	1.88
1835	0.77	0.76	0.	— 0.01	— 0.51	— 0.55	— 0.32	0.75	— 0.64	— 0.83	0.62	0.36
1836	— 0.86	— 0.33	— 0.40	— 0.83	0.31	0.17	— 1.01	— 1.10	— 1.83	— 1.08	— 0.55	0.42
1837	— 0.52	0.44	— 2.56	— 2.54	— 0.98	0.20	0.59	— 0.81	— 0.87	0.76	— 0.41	1.33
1838	— 2.45	— 3.59	— 0.63	— 1.56	— 1.84	— 0.45	0.39	— 0.24	— 0.06	— 0.05	— 1.36	1.13
1839	— 0.29	— 0.02	— 1.03	— 0.51	— 0.47	0.09	0.16	— 0.38	— 0.11	— 0.06	0.58	0.04

Edinburg.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1840	1.37	— 0.19	0.26	1.65	— 0.83	— 0.20	— 1.04	0.77	— 1.00	— 0.54	0.29	— 0.62
1841	— 1.21	— 0.01	2.64	0.31	0.82	— 0.78	— 0.86	— 0.05	0.33	— 1.31	— 0.90	0.42
1842	— 0.52	0.94	0.87	0.60	0.67	0.68	— 0.90	1.12	0.64	— 0.92	— 0.03	3.38
1843	1.45	— 1.61	1.23	0.44	— 1.35	— 1.49	0 22	0.22	1.53	— 1.16	1.39	4.32
1844	2.23	— 0.95	0.38	2.23	— 0.60	— 0.22	— 0.62	— 0.83	— 0.23	— 0.19	1.00	— 2.22
1845	0.18	— 1.20	— 1.67	0.20	— 0.91	0.56	— 1.42	— 0.71	0.26	0.85	1.06	0.35
1846	2.63	3.09	0.95	0.04	1.33	2.73	0.51	1.11	2.51	0.31	1.71	— 1.60
1847	— 0.09	— 0.92	0.66	— 0.58	0.18	0.14	1.55	0.07	— 0.97	0.64	2.03	0.77
1848	— 1.12	0.96	0.45	— 0.26	2.36	— 0.28	0.40	— 1.49	0.04	— 0.26	— 0.34	1.10
1849	0.42	2.00	0.90	— 0.86	0.58	— 1.17	— 0.68	— 0.18	— 0.56	— 1.18	0.35	— 0.60
1850	— 2.07	1.71	0.81	0.76	— 0.84	1.29	0.37	— 0 26	— 0.58			
Mittel	— 1.84	2.62	3.80	5.62	8.08	10.46	11.68	11.29	9.62	6.89	4.00	2.66
mittlere Veränd.	1.13	0.97	0.87	0.72	0.80	0.80	0.67	0.72	0.69	0.91	0.93	1.16
Max.	3.54	3.09	2.64	2.23	2.51	2.73	2.01	1.91	2.51	2.43	2.62	4.32
Min.	— 3.75	— 3.59	— 2.56	— 2.54	— 1 90	— 2.33	— 1.55	— 2.10	— 2.29	— 2.18	— 3.07	— 3.09
Unt.	7.29	6.68	5.20	4.77	4.41	5.06	3.56	4.01	4.80	4.61	5.69	7.41

Dublin[22].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1831	— 0.21	0.47	1.16	0.53	— 0.32	0.21	0.21	1.02	— 0.20	1.69	— 0.23	0.11
1832	0.32	0.16	— 0.04	0.40	— 1.04	— 0.06	0.04	— 0.40	0 07	0.76	— 0.50	0.11
1833	— 0.61	0.38	— 1.42	— 0.40	1.59	— 0.99	0.52	— 0.72	— 0.20	0.71	0.39	0.37
1834	1.48	1.09	1.07	0.40	0.79	— 0.37	0.79	0.08	1.09	0.44	0.52	0.68
1835	— 0.03	0.33	0.31	0.84	— 0.59	— 0.01	0.44	1.06	— 0.16	— 0.44	0.92	0.20
1836	0.50	— 0.91	— 0.44	— 0.58	0.56	0.56	— 0.45	— 0.58	— 1.27	— 0.49	— 0.99	— 0.78
1837	— 0.51	1.18	— 2.13	— 2.63	— 1.39	0.21	1.15	0.08	— 0.07	0.93	— 0.10	1.22
1838	— 1.59	— 1.89	— 0.71	— 1.65	— 0.81	— 0.90	— 0.36	— 0.40	0.02	0.04	— 0.99	— 0.20
1839	— 0.74	— 0.11	— 0.09	— 0.32	— 1.30	— 0.19	— 0.01	— 0.09	— 0.29	0.62	0.04	— 0.83
1840	1.17	— 0.64	— 0.18	1.33	0.03	— 0.32	— 1.12	0.97	— 1.13	— 1.07	— 0.45	— 1.23
1841	— 1.90	— 0.33	1.87	0.13	0.65	— 0.46	— 1.25	— 0.05	1.04	— 0.44	— 1.08	— 0.25
1842	— 0.79	0.11	0.84	— 0.14	— 0.24	1.10	— 0.72	0.88	0.51	— 1.60	0.04	2.15
1843	0.55	— 1.71	0.62	0.44	— 0.68	— 0.72	— 0.45	0.17	1.27	— 1.38	— 0.45	2.37
1844	0.24	— 1.53	— 0.18	1.60	0.21	0.30	0.04	— 0.98	0.56	— 0.18	1.08	— 2.03
1845	0.15	— 0.87	— 1.33	0.84	— 0.41	0.30	— 1.12	— 0.89	— 1.00	0.44	0.04	— 0.65
1846	2.10	1.27	0.22	— 0.05	0.74	2.56	0.48	0.62	1.22	0.40	1.01	— 2.96
1847	0.41	— 1.58	0.18	— 0.40	0.70	— 0.19	1.37	— 0.09	— 0.64	1.02	1.55	0.06
1848	— 1.72	1.13	— 0 18	— 0.23	1.85	— 0.50	— 0.36	— 1.29	0.11	— 0.36	— 0.94	— 0.03
1849	0.77	0.91	0.62	— 1 24	0.43	— 0.64	— 0.23	0.04	0.24	— 0.09	0.70	— 1.40
1850	— 1.19	1.80	— 0.44	0.97	— 0.59	0.74	0.17	— 0.40	— 0.64	0.89	1.06	1.13

Dublin.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1851	1.04	0.64	0.27	−0.40	−0.24	0.08	−0.50	0.66	−0.11	0.80	−2.01	−0 03
1852	0.64	0.11	−0.04	0.62	0.12	−0.72	1.37	0.31	−0.47	−0.98	0.44	1.62
Mittel	3.77	4.06	4.58	5.96	8.37	10.45	11.65	11.20	9.71	7.42	5.57	4.75
mittlere Veränder.	0.87	0.87	0.65	0.73	0.69	0.55	0.51	0.54	0.56	0.72	0.69	0.93
Max.	2.10	1.80	1.87	1.60	1.85	2.56	1.37	1.06	1.27	1.69	1.55	2.37
Min.	−1.90	−1.89	−2.13	−2.63	−1.39	−0.99	−1.25	−1.29	−1.27	−1.60	−2.01	−2.96
Unt.	4.00	3.69	4.00	4.23	3.24	3.55	2.62	2.35	2.54	3.29	3.56	5.33

Oxford [36].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1828	1.76	1.12	1.06	0.71	1.05	0.74	0.63	−0.20	1.24	0.45	1.34	2.61
1829	−2.55	0.37	−0.85	−0.89	1.01	0.39	−0.71	−1.44	−0.99	−1.10	−1.46	−3.03
1830	−2.81	−1.45	2.17	1.02	0.70	−1.35	0.72	−1.13	−0.85	0 57	0.90	−2.19
1831	−1.21	1.17	1.60	0.97	−0.28	0.43	0.89	1.32	0.79	2.41	−0.08	1.01
1832	−0.19	−0.74	0.	0.40	−0.01	0.43	0.23	0.25	0.44	0.68	0.32	0.75
1833	−1.30	1.66	−1.47	0.04	3.14	0.08	−0.17	−0.77	−0.81	0.41	0.59	−2.23
1834	3.27	1.17	1.42	−0.09	1.54	0.83	0.94	0.74	1.10	0.63	0.36	0.79
1835	0.30	1.66	0.31	0.71	0.43	0.65	1.30	1.63	0.79	−0.57	0.54	−1.92
1836	0.30	−0.61	0.40	−0.67	−0.32	0.56	0.32	−0.24	−0.94	−1.06	−0.44	−0.14
1837	−0.06	0.90	−2.49	−2.45	−1.30	0.83	1.30	0.47	−0.10	0.63	−0.52	0.52
1838	−4.15	−2.65	−0.14	−1.29	−0.46	0.12	0.18	0.07	0.04	0.20	1.01	−0.50
1839	−0.10	0.37	−0.80	−1 52	−1.17	−0.50	−0.66	−0.82	−0.32	−0.66	0.81	−0.59
1840	0.65	−0.65	−1.47	1.15	0.12	−0.37	−1.42	0.56	−1.79	−2.04	−0.35	−3.25
1841	−1.80	−1.85	1.77	0.04	1.50	−1.52	−1.64	−0.51	0.57	−0.75	−0.52	−0.14
1842	−2.01	0.41	1.11	−0.36	−0.06	1.01	−0.88	1.58	0.12	−2.08	−0.35	1.81
1843	1.01	−1.68	0.48	0.53	−1.12	−1.97	−0.62	0 07	1.46	−1.10	0.10	2 04
1844	0.70	−1.68	−0.18	2.17	−0.59	0.39	−0.13	−1.44	0.17	−0.44	0.10	1.19
1845	0.52	−2.65	−2.94	0.35	−1.79	0.52	−1.15	−1.57	−1.25	−0.35	0.68	0.21
1846	2.65	2.10	0.71	0.08	1.05	2.88	0.89	0.65	1.46	−0.35	0.72	−3.21
1847	−1.17	−1.45	0.04	−0.58	1.23	−0.81	1.47	0.25	−1.25	0.94	1.48	0.79
1848	−1.48	2.06	0.62	0.40	2.48	−0.32	0.14	−1.22	−0.14	−0 08	−0.12	0.92
1849	0.92	1.44	0.57	−1.20	0.70	−0.28	−0.22	0.29	0.44	−0.17	0.41	−0.50
1850	−1.84	2.41	−0.63	0.84	−1.17	0.34	−0.08	−0 55	−0.54	−1.28	1.52	0.39
1851	2.52	0.85	0.57	−0.18	−0.59	0.08	−1.11	0.25	−0.10	1.08	−2.12	0.44
1852	1.72	0.99	−0.27	0.17	−0.55	−1.17	2.45	0.21	0.08	−1.32	2.32	3.19
1853	1.90	−2 56	−1.43	0.31	−0.32	−0.32	−0.26	−0.24	−0.28	0.45	−0.52	−2.36
1854	0.12	−0.08	0.04	0.17	0.03	0.16	0.18	−0.11	−0.01	−0 17	0.32	−0.28
1855	−0.64	−3.88	−1.79	−0.36	−1.92	−0.46	1.03	0.83	0.61	0.72	−0.39	−1.16
1856	1.01	1.35	−1.07	0.53	−1.52	−0.28	−0.04	1.09	−0.33	0.28	−0.39	0.57
1857	−0.01	0.86	0.40	−0.05	0.08	1.23	0.81	1.63	1.41	1.21	1.21	2 39
1858	0.12	−1.81	−0.09	0.40	−0.01	2.56	−0.48	0.47	1.68	0.19	−1.01	0.61
1859	0.79	0.99	0.75	−1.78	−2.01	−1.52	−0.48	−0.91	−0.81	−0.26	−1.28	−2.59

Oxford.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1860	0.12	— 2.39	— 1.87	— 2.58	— 0.81	— 2.72	— 2.53	— 2.33	— 3.00	— 0.17	— 1.46	— 0.19
1861	— 1.24	1.41	1.11	— 0.14	— 0.19	0.30	— 0.08	0.69	1.41	1.56	— 1.32	0.12
1862	1.19	1.12	1.02	1.68	1.19	— 0.90	— 1.06	— 0 37	0.61	0.76	— 2.04	2.08
1863	1.99	1.79	1.28	1.46	— 0 01	0.03	0.18	0 83	— 0.90	0.68	1.61	1.71
Mittel	2.41	3 01	4.13	6.04	9.03	11.65	12.89	12 42	10.28	7.86	4.79	3.97
mittlere Veränder.	1.25	1.45	0.97	0.79	0.90	0.81	0.76	0.77	0.80	0.77	0.85	1.35
Max.	3.27	2.41	2.17	2.17	3.14	2.88	2.45	1.63	1.68	2.41	2.32	3.19
Min.	— 4.15	— 3.88	— 2.94	— 2.58	— 2.01	— 2.72	— 2.53	— 2.33	— 3.00	— 2.08	— 2.12	— 3.25
Unt.	7.42	6.29	5.11	4.75	5 15	5.60	4.98	3.96	4.68	4.49	4.44	6.44

London 94.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1771	— 2.79	— 2.18	— 2.83	— 3.15	0.87	— 1.83	— 0.85	— 1.04	— 1.94	— 1.06	— 0.61	1.06
1772	— 1.76	— 1.83	— 1.14	— 1.60	— 1.75	0.57	— 0.63	— 0.42	— 0.61	1.25	0.51	0.22
1773	0.32	— 1.52	— 0.07	— 0.71	— 2.24	— 1.12	— 1.30	0.07	— 1.14	— 0.62	— 1.36	— 0.36
1774	— 2.08	— 0.14	0.77	0.45	— 0.64	0.88	0.17	0.74	— 0.74	— 0.35	— 1.36	— 0.85
1775	1.92	1.60	0.28	1.74	0.69	2.00	0.70	0.03	0.90	— 0.62	— 0.91	0.13
1776	— 4.08	0.75	1.17	0.63	— 0.82	0.26	0.61	— 0.02	— 0.83	0 85	0.20	0.48
1777	— 1.01	— 1.12	1.57	— 0.80	— 0.15	— 0.80	— 0.41	0.74	0.77	0.76	0.64	— 1.43
1778	— 0.61	— 1.20	— 0.43	0.49	1.00	1.42	2.48	1.23	— 1.32	— 1.60	1.08	1.68
1779	— 0.61	3.11	2.64	2.18	0.96	— 0.05	1.55	1.40	1.92	1.03	— 0.16	0.53
1780	— 3 36	— 1.38	3.62	— 0.97	1.58	0.44	0.79	2.20	1.30	0.18	— 1.22	— 1.07
1781	0.01	0.89	0.68	0.13	0 25	1.95	1.72	1.00	0.19	— 0.48	— 0.24	0.88
1782	1.21	— 1.74	— 1.05	— 2.26	— 1.97	— 0.09	— 0.99	— 1.80	— 0.39	— 1.95	— 3.35	— 1.25
1783	0.32	0.40	— 1.49	0.94	— 1.88	0.13	1.90	— 0 02	— 0.79	— 0.26	0.11	— 1.78
1784	— 3.10	— 2.85	— 2.16	— 1.68	1 89	— 0.85	— 0.85	— 2.02	0.41	— 2.53	— 0.69	— 3.56
1785	— 0.03	— 3.51	— 3.18	0.18	— 0.02	0.57	0.35	— 1.44	0.19	— 1.20	— 0.91	— 1.69
1786	— 0.12	— 0.94	— 3.05	— 0.48	— 0.11	0.66	— 1.07	— 0.82	— 2.25	— 2.27	— 2.47	— 1.38
1787	0.24	0.53	0.77	— 0.62	— 0.55	— 0.14	— 0.01	0.16	— 0.88	— 0.44	— 1.18	0.26
1788	0.55	1.17	— 1.09	1.65	1.67	0.22	— 0.36	— 0.37	— 0.20	— 0.22	— 0.73	— 4.45
1789	— 1.23	0.71	— 2.96	— 0.75	0.29	— 1.47	— 1.16	— 0.24	— 0.79	— 1.24	— 1.58	1.15
1790	1.08	1.28	0.95	— 2.17	0.03	— 0.58	— 1.03	— 0.37	— 1.11	— 0.04	— 0.11	0.
1791	1.61	0.22	0.46	1.34	— 1.40	— 0.23	— 0.85	0.29	0.19	— 1.33	— 0.42	— 1.87
1792	— 0.56	— 0.40	0 46	1.38	— 1.31	— 1.65	— 1.25	0.65	— 0.43	— 0.40	0.42	0.44
1793	— 0.39	0.62	— 0.78	— 1.51	— 0.82	— 1.20	1.55	— 0.77	— 1 59	1 03	0.29	0.88
1794	— 1.28	2.84	1.44	1.69	— 0.86	— 0.23	1.72	— 0.65	— 1.19	— 0.57	0.47	— 0.98
1795	— 5.45	— 1.91	— 1.09	— 0.31	— 0.28	— 1.96	— 1.12	0.03	1.97	1.69	— 0.69	2.57
1796	4.06	0.57	— 0 92	1.12	— 1.08	— 0.89	— 1.25	— 0.37	1.21	— 1.37	— 0 87	— 3 83
1797	— 0.34	— 1.20	— 1.42	— 0 48	— 0.55	— 1.47	0.84	— 0.77	— 0.79	— 1.15	— 0.38	0.97
1798	0.72	— 0.18	— 0.16	1.52	0.47	1.37	— 0.10	0.34	0.06	0.09	— 1.00	— 2.36
1799	— 1.28	— 0 85	— 1.72	— 1.90	— 1 04	— 1.12	— 0.72	— 1.44	— 0.92	— 1.02	0.29	— 2.76
1800	0.32	— 1.87	— 1.58	1.16	0.65	— 1.34	0.79	1 32	0.68	— 0.75	— 0.02	— 0.36

London.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Otc.	Nov.	Dec.
1801	1.48	0.09	1.35	— 0.17	0.47	0.13	— 0.42	0.78	1.04	0.58	— 0.91	— 1.29
1802	— 1.45	0.26	0.06	1.20	— 1.04	— 0.36	— 2.19	1.80	0.28	— 0.04	— 0.78	— 0.54
1803	— 1.23	— 0.89	0.55	0.89	— 1.08	— 0.85	1.01	0.43	— 1.76	— 0.31	— 0.16	1.91
1804	3.12	— 0.63	0.02	— 0.93	1.08	1.46	— 0.54	— 0.37	1.35	0.80	0.82	— 1.52
1805	— 0.74	1.17	0.42	— 0.22	— 1.31	— 1.60	— 1.08	0.43	1.30	— 0.97	— 1.04	0.22
1806	1.97	1.42	— 0.16	— 1.24	2.09	0.75	— 0.10	0.29	0.28	0.72	2.29	3.46
1807	0.24	0.75	— 1.80	— 0.17	1.09	— 0.18	0.92	1.32	— 1.45	1.52	— 1.58	— 1.07
1808	0.37	— 0.89	— 1.76	— 1.46	2.03	— 0.05	1.90	0.78	— 0.48	— 1.55	0.73	— 1.34
1809	— 0.34	2.57	0.68	— 2.08	1.40	— 0.27	— 0.81	— 0.82	— 0.12	0.	— 1.22	0.88
1810	— 0.79	0.13	0.51	0.27	— 1.26	— 0.17	— 0.23	— 0.11	1.35	0.98	0.24	— 0.18
1811	— 1.50	0.80	1.04	1.29	1.63	— 0.23	— 0.19	— 1.00	0.68	2.63	0.31	— 0.18
1812	— 0.12	1.46	— 1.18	— 1.90	— 0.60	— 1.83	— 1.79	— 1.66	— 0.21	— 0.35	— 0.73	— 1.74
1813	— 0.79	1.46	0.91	— 0.88	— 0.11	— 2.14	— 1.12	— 1.08	— 0.83	— 1.02	— 0.91	— 1.07
1814	— 4.12	— 1.92	— 2.62	1.03	— 1.75	— 2.09	— 0.14	— 0.95	— 0.65	— 1.02	— 0.69	0.93
1815	— 1.90	1.28	1.75	0.36	0.96	— 0.05	— 0.68	— 0.15	2.64	0.80	— 1.51	— 0.89
1816	0.24	— 0.76	— 0.83	— 1.06	— 1.66	— 2.23	— 3.08	— 1.26	1.12	0.54	— 1.31	— 0.54
1817	1.35	1.91	0.24	— 0.84	— 2.06	0.44	— 1.65	— 2.37	— 0.39	— 2.04	2.07	— 0.85
1818	1.39	— 1.12	— 0.07	— 0.58	— 0.02	2.13	2.12	1.27	1.92	1.83	2.64	— 0.09
1819	1.75	0.75	1.31	1.07	0.74	— 0.76	0.12	1.36	0.77	— 0.93	— 0.64	— 0.89
1820	— 1.99	— 0.63	0.11	1.56	— 0.24	— 0.89	— 0.85	— 1.00	— 0.87	— 1.15	— 0.38	0.40
1821	0.59	— 1.03	0.77	2.05	— 1.40	— 1.78	— 1.65	0.43	1.44	0.32	2.38	2.35
1822	1.61	2.22	2.78	0.40	1.45	2.00	0.48	0.25	— 0.16	1.07	2.64	— 1.16
1823	— 1.94	— 0.09	— 0.56	— 1.13	0.92	— 1.20	— 1.03	— 0.42	— 0.43	— 0.88	0.33	0.40
1824	0.55	— 0.94	— 0.69	— 0.88	— 1.35	— 1.38	0.48	— 0.33	0.59	0.09	1.76	1.24
1825	0.99	— 0.09	— 1.14	1.29	0.47	0.35	1.68	0.47	1.57	0.54	— 0.47	0.71
1826	— 1.85	1.73	0.95	1.43	— 1.13	2.13	1.86	1.18	— 0.03	1.25	— 1.04	1.24
1827	— 1.23	— 2.98	0.91	0.45	0.07	— 0.23	0.92	— 0.77	0.24	0.98	— 0.33	2.26
1828	1.62	0.84	1.08	0.32	0.78	0.84	0.21	— 0.77	0.50	0.14	1.36	2.33
1829	— 1.99	0.04	— 0.92	— 0.92	0.87	0.40	— 0.59	— 1.35	— 1.41	— 0.93	— 1.31	— 1.83
1830	— 2.48	— 1.83	2.11	1.12	0.96	— 1.25	0.70	— 1.12	— 1.28	0.58	0.96	— 1.83
1831	— 0.79	1.28	1.26	1.03	0.12	0.57	1.28	1.14	0.01	2.40	0.91	1.33
1832	0.50	— 0.63	— 0.25	0.63	— 0.46	0.48	— 0.10	0.69	0.10	0.72	0.61	1.51
1833	— 0.74	1.82	— 1.54	— 0.26	3.05	0.75	— 0.14	1.44	— 1.28	— 0.57	0.56	2.48
1834	3.66	0.84	1.31	— 0.35	1.94	1.33	1.19	0.69	0.86	0.40	0.82	0.88
1835	0.81	1.28	— 0.03	0.27	0.16	0.84	1.32	1.14	0.32	— 0.71	0.33	— 1.83
1836	0.46	— 0.63	1.17	— 1.11	0.12	0.40	0.66	— 0.82	— 1.32	— 0.97	— 0.33	0.26
1837	0.46	0.89	— 2.34	— 2.97	— 2.11	0.00	— 0.05	— 0.28	— 0.61	0.45	— 0.51	0.97
1838	— 3.23	— 2.40	0.20	— 1.86	— 0.82	— 0.40	— 0.41	— 0.51	— 0.88	0.18	— 0.64	— 0.18
1839	— 0.46	0.35	— 0.92	— 2.17	— 1.17	0.26	— 0.54	— 0.82	— 0.34	— 0.31	1.08	0.26
1840	1.26	— 0.09	— 1.54	0.89	0.43	0.62	— 1.52	0.60	— 1.01	— 1.24	0.81	— 2.54
1841	— 1.14	— 1.34	2.28	0.54	1.89	— 0.76	— 1.61	— 0.11	0.77	— 0.35	0.20	0.66
1842	— 1.45	1.11	1.71	— 0.26	0.29	2.13	— 0.54	2.07	0.01	— 1.86	0.24	2.66
1843	1.66	— 1.03	0.82	0.59	— 0.15	— 0.80	— 0.23	0.60	1.39	— 0.71	0.69	2.17
1844	1.30	— 1.38	0.20	2.63	0.16	1.15	— 0.01	— 1.35	0.24	— 0.04	0.78	— 2.67
1845	0.95	— 2.49	— 2.60	0.23	— 1.40	1.15	— 0.72	— 1.49	— 1.23	0.27	1.58	1.20

London.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1846	3.35	2.48	1.00	0.58	0.92	3.19	1.39	1.09	1.66	0.40	1.67	— 2.72
1847	— 0.48	— 1.29	— 0.03	— 0.22	1.72	— 0.05	1.77	0.60	— 0.92	1.47	2.07	1.68
1848	— 0.70	2.26	1.22	0.80	3.18	0.17	0.04	— 1.00	— 0.25	0.89	0.69	2.22
1849	1.75	2.17	0.20	— 1.15	0.65	— 0.09	0.30	0.96	1.08	0.63	0.82	0.04
1850	— 1.10	2.54	— 0.52	0.76	0.20	1.20	0.35	— 0.24	0.01	— 1.15	1.18	0.71
1851	2.99	0.80	0.68	— 0.48	— 0.73	0.55	— 0.59	0.69	0.24	1.34	— 1.03	0.62
1852	2.59	1.11	0.11	0.05	— 0.46	— 1.16	2.30	0.60	0.19	— 0.75	2.96	3.82
1853	2.77	— 2.09	— 1.80	— 0.17	— 0.77	— 0.14	— 0.50	— 0.33	— 0.48	0.58	— 0.07	— 2.23
1854	1.26	0.40	1.08	1.16	— 0.73	— 1.07	— 0.50	0.07	0.77	— 0.08	— 0.78	1.02
1855	— 0.61	— 4.09	— 1.40	0.05	— 1.57	— 0.05	0.35	0.74	0.37	0.72	— 0.42	— 1.52
1856	1.39	1.64	— 0.96	0.45	— 1.35	0.31	— 0.14	1.27	— 0.52	0.94	— 0.69	0.53
1857	0.19	0.40	0.33	— 0.04	0.65	1.64	1.37	2.07	1.48	1.47	1.58	2.71
1858	0.59	— 1.65	0.15	0.18	— 0.37	3.02	— 0.32	0 56	1.75	0.54	— 1.18	0.88
1859	1.88	2.13	2.37	0.36	0.25	1.46	2.97	1.23	0.15	0.58	— 0.16	— 0.98
1860	1.57	— 1.16	0.02	— 1.28	0.56	— 1.47	— 1.70	— 1.35	— 1.35	0.44	— 0.64	— 1.20
1861	— 1.05	1.68	1.22	— 0.66	— 0.28	0.44	— 0.23	1.09	0.32	2.36	— 0.64	0.88
1862	1.26	1.24	0.91	1.16	1.27	— 0.80	— 1.03	— 0.55	0.89	0.98	— 1.09	2.04
1863	2.55	1.68	1.34	1.65	— 0.24	0.	— 0.28	0.52	— 1.19	0.89	1.53	1.86
1864	0.15	— 1.03	0.11	1.07	0.56	— 0.32	0.16	— 0.51	0.23	0.40	— 0.11	— 0.23
1865												
Mittel	1.86	2.80	4.02	6.13	9.09	11.56	13.08	12.78	10.83	7.82	4.55	3.11
mittlere Veränder.	1.40	1.27	1.11	0.97	0.96	0.92	0.92	0.83	0.82	0.83	0.88	1.35
Max.	4.06	3.11	3.66	2.63	3.18	3.19	2 97	2.20	2.64	2.63	2.96	3.82
Min.	— 5.45	— 4.09	— 3.14	— 3.15	— 2.24	— 2.23	— 3.08	— 2.37	— 1.94	— 2.53	— 3.55	— 4.45
Unt.	9.51	7.20	6.80	5.78	5.42	5.42	6.05	4.57	4.58	5.16	6.31	8.27

Manchester[55].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1794	— 2.45	1.29	0.24	1.35	— 1.64	0.80	0.61	— 0.38	— 0.81	— 0.87	— 0.69	— 1 29
1795	— 5.61	— 3.55	— 1.80	— 0.87	— 3.19	— 1.37	0.17	0.29	1.81	1.00	— 1.71	1.73
1796	3.15	— 0.80	— 0.20	2.15	— 0.52	— 0.53	— 1.39	0.29	1.94	— 0.78	— 0.24	— 3.47
1797	1.64	0.85	— 0.20	0.15	0.36	— 0.17	0.17	— 0.16	— 0.10	— 0.56	— 0 02	0.84
1798	1.55	0.	0.06	2.68	2.01	2.85	0.17	0.29	— 1 30	— 1.31	— 1.22	2.09
1799	— 1.03	— 1.42	— 2.03	— 2.87	— 2.75	— 1.28	— 1.61	— 2.38	— 1.08	— 1.98	— 0.96	— 2.49
1800	— 0.19	— 1.68	— 1.36	0.20	— 0.61	— 2.22	— 0.81	0.16	— 0.24	— 1.13	— 1.08	— 0.80
1801	1.06	0.	0.06	— 0.16	— 0 57	— 0.80	— 1.16	0.78	0 03	— 0.20	— 1.31	— 2.00
1802	— 1 25	— 0.57	— 0.38	0.15	— 0.48	— 1.28	— 1.03	0.42	0.48	— 0.24	0.42	— 0.09
1803	— 0.80	— 0.53	0.37	0.24	— 1.64	— 1.11	0.48	— 0.73	— 1.88	— 0.78	— 1.18	— 0.58
1804	2.70	— 1.02	— 0.69	— 1.72	0.54	0.23	— 1.61	— 1.31	0.61	0.47	0.47	— 1.38
1805	— 1.16	— 0.22	0.77	— 0.34	— 0.88	— 0.93	0.17	0.73	0.83	— 1.58	— 0.82	— 0.72
1806	0.52	— 0.26	— 0.83	— 1.40	— 0.44	0.	— 0.72	— 0.64	— 0.64	— 0.02	0.56	1.24

Manchester.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1807	— 0.27	— 0.57	— 2.25	— 0.16	0.10	— 0.88	0.26	0.78	— 2.59	0.91	— 2.47	— 1.83
1808	— 0.32	— 1.06	— 1.89	— 1.94	1.79	— 0.17	1.50	0.33	— 0.41	— 2.38	— 0.02	— 1.29
1809	— 1.30	1.16	0.30	— 2.29	0 90	— 1.73	— 1.39	— 1.27	— 1.17	0.20	— 1.13	— 0.18
1810	— 0.85	— 0.84	— 0.60	0.11	— 2.21	— 0 08	— 0.81	— 0.69	0.39	— 0.47	— 0.47	— 0.27
1811	— 1.21	0.09	1.57	0.77	0.81	— 0.13	— 0.50	— 0.73	0.52	1.67	1.58	— 1.20
1812	— 0 01	0 85	— 1.63	— 1.89	— 0.21	— 0.84	— 2.05	— 0.69	0.52	— 0.29	— 0.73	— 1.60
1813	— 0.81	1.34	1.26	0.15	0.63	0.18	— 0.28	— 0.64	— 0.19	— 1.00	— 1.53	— 1.07
1814	— 4.63	— 2.17	— 1.98	1.44	— 1.64	— 1.33	— 1.16	— 0.78	— 0.37	— 1.71	— 2.02	— 1 43
1815	— 3.43	— 0.04	— 0.43	— 0.56	— 0.97	— 1.51	— 2.94	— 1.53	— 0.77	0.60	— 0.91	— 1.16
1816	0.12	— 1.20	— 0.83	— 0.56	— 0.92	— 0.66	— 1.61	— 0.91	— 0.31	0.91	— 1.31	— 0.72
1817	1.28	1.87	0.33	0.15	— 1.77	0.63	— 1.39	— 1.31	0.79	— 1.93	2 64	— 2.27
1818	0.84	— 1.24	— 1.72	— 1.27	0.19	1.47	2.39	— 0.24	0.39	1.93	2.87	— 0.18
1819	1.15	— 0.26	1.26	0.24	— 0.75	— 0 53	1.41	1.80	0.43	0.04	— 1.18	— 1.92
1820	— 2.28	— 0.35	— 0.12	0.91	0.23	— 0.22	0.84	— 0.42	— 0.06	— 1.27	0.16	0.75
1821	0.84	— 1.46	0.11	1.44	— 1.15	— 0.80	0.08	— 0.69	1.19	0.82	2.11	1.82
1822	1.77	1.87	2.20	0.46	1.21	2.18	0.17	— 0.38	— 0.24	0.91	1.93	— 1.56
1823	— 1.79	— 0.84	0.11	— 0.78	0.90	— 1.33	— 1.16	0.73	— 0.19	— 0 56	1.58	1.28
1824	1.68	0.72	— 0.38	— 0.03	— 0.30	0.14	— 0.28	0.73	0.52	— 0.73	0.51	0.44
1825	0.52	— 0.48	0.06	0.51	0.36	— 0.93	1.28	1.62	1.81	0.78	— 0.82	0.66
1826	— 1.56	1.96	0.68	— 1.05	0.45	— 1.51	1.05	1.18	1.01	1.58	— 0.87	1.73
1827	— 0.59	— 2.26	0.51	0.91	0.63	0.05	1.04	0.64	0.65	1.76	1.18	2.57
1828	1.86	1.20	1.35	0.15	0.94	1.12	0.61	— 0.38	1.81	1.27	2.42	3.51
1829	— 1.25	0.89	— 0.12	— 0.34	1.74	1.20	1.10	— 0.69	— 0 64	— 0.11	0.02	— 0.76
1830	— 1.70	— 0.44	2.73	3.22	0.57	— 0.57	0.52	1.53	— 0.19	2.02	1.49	— 0.85
1831	— 0.14	1.43	2.02	1.52	0.90	1.47	1.06	0.38	0.92	2.91	0.60	2.48
1832	1.41	0.18	1.17	0.95	0 19	1.52	0.48	0.02	1.59	1.58	0.60	1.68
1833	— 0.36	1.65	— 0.60	0.28	3.96	1.12	1.50	1.71	— 0.19	0.96	1.00	3.02
1834	4.30	2.40	2.46	0.73	2.19	1.92	2 08	1.67	0.96	1.98	1.98	2.62
1835	1.32	2.00	1.31	0.95	0.28	0.76	0.75	0.02	0.96	— 0.07	1.76	0.84
1836	1.80	0.54	1.00	0.28	1.03	2.09	0.26	1.13	— 0.32	0.24	0.51	0.57
1837	0.79	1.20	— 1 80	— 2.12	— 0.21	1.96	1.68	0.56	0.39	1.31	0.20	2.08
1838	— 1.96	— 2.48	0.51	— 0 92	0.05	1.16	0.92	1.18	0.52	0.91	— 0.11	1.02
1839	1.41	0.58	— 0.56	— 0.25	0.32	0.03	0.66	1.09	0.34	1.04	2.24	0.62
1840	1.99	0.49	— 0.29	2.68	0 99	1.03	0.60		— 0.19	— 0.56	1.40	— 0.72
1849			0.42	— 0.96	0.05	0.40	— 0.36		0.08	— 0.69	0.60	— 0.23
1850	— 1.12	2.09	— 0.47				— 0.10		— 0.90			
1851	2.00	0.	0.28		— 1.10		— 1.08		— 1.04	0.38	— 3.09	0.71
1852	1.37	0.27	— 0.34	— 1.72	— 0.21	0.23	3.23		— 0.72	— 2.24	1.08	2.71
1859	1.81	0.76	1.31	— 0.69	0.50	0.94	1.64		— 0.32	— 0.51	— 1.33	— 2.24
1860	0.35	— 2.17	— 0.92	— 1.09	0.59	— 1.28	— 1.34		— 1.88	— 0.47	— 1.13	— 2.05
1861	— 0.85	0 27	0.51	— 0.60	— 1.37	0.67	— 0.59		— 0.32	1.40	— 2.02	0.17
1862	0.52	0.72	0.06	0.55	0.68		— 1.74		— 0.55	— 0.24	— 2.56	1.73

Manchester.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1863		1.07	0.86	0.33	−1.02	−0.48	−1.12	−0.64	−1.25	−0.33	1.08	1.68
1864	−0.57	−1.86	−1.36	0.64	0.45	−0.93	−1.03	−2.11	−0.55			
Mittel	2.19	3.29	4.39	6.61	9.41	11.60	12.72	12.60	10.63	7.84	4.69	3.16
mittlere Veränder.	1.44	1.08	0.90	0.90	0.96	0.97	1.03	0.82	0.75	1.01	1.16	1.35
Max.	4.30	2.40	2.73	2.73	3.22	2.85	3.23	1.80	1.94	2.91	2.87	3.51
Min.	−5.61	−3.55	−2.25	−2.25	−2.87	−2.22	−2.94	−2.38	−2.59	−2.38	−3.09	−3.47
Unt.	9.91	5.95	4.98	6.09	7.15	5.07	6.17	4.18	4.53	5.29	5.96	6.98

Krakau[38].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1826	−2.21	0.40	1.38	−0.16	−0.17	1.02	2.77	2.21	0.95	−0.03	0.49	−1.75
1827	1.57	−4.09	2.44	2.66	3.11	3.34	1.46	0.49	1.27	1.26	−1.46	2.81
1828	−1.74	−1.11	1.88	2.43	0.67	0.77	1.80	−0.22	−0.72	−1.07	0.91	1.79
1829	−2.91	−2.91	−0.53	1.55	−0.20	−0.54	0.65	0.62	2.44	−2.10	−3.17	−8.78
1830	−5.43	−2.43	0.94	2.02	1.35	2.38	1.23	2.10	0.75	−1.14	2.36	2.10
1831	−2.21	1.09	0.72	3.56	1.54	−0.10	1.77	0.68	0.13	1.79	0.23	0.24
1832	0.45	1.07	0.29	−0.04	−0.20	0.08	−1.46	0.94	−1.77	0.05	−0.36	−0.88
1833	−2.05	4.13	2.06	−0.43	4.04	3.20	0.10	−1.82	0.85	−0.76	0.69	4.24
1834	4.27	1.95	0.06	−0.36	4.41	2.35	4.88	3.28	2.85	−0.13	0.02	1.86
1835	2.15	3.79	1.25	−0.41	1.99	0.95	1.18	−0.25	1.08	−0.52	−2.82	−1.25
1836	−0.18	2.41	5.56	2.06	−1.34	0.63	−0.70	−0.82	0.55	1.77	−0.90	2.41
1837	0.60	−1.77	−2.04	−0.62	−1.02	−1.49	−2.47	0.09	−1.15	−0.62	1.24	−1.23
1838	−5.77	−3.02	−0.24	−1.26	0.39	−1.20	−1.63	−2.34	0.90	−2.54	−0.91	−1.44
1839	0.53	1.10	−2.50	−3.18	0.26	0.42	0.22	−1.01	1.74	−0.30	2.15	−0.65
1840	0.11	−0.27	−3.74	−1.45	−1.75	−1.19	−0.52	−2.12	1.10	−2.78	2.20	−6.42
1841	0.46	−4.05	0.72	1.43	2.17	−1.16	−0.24	0.05	0.05	1.84	1.44	3.34
1842	−2.60	−2.45	0.45	−2.39	0.05	−1.26	−1.49	0.56	−0.05	−2.56	−1.58	2.81
1843	2.80	5.89	−0.88	−0.13	−1.91	−1.49	−0.90	−0.92	−2.14	−0.51	−0.01	4.35
1844	0.39	−0.98	−1.54	−0.86	0.32	−0.97	−2.75	−0.77	−0.12	0.50	1.86	−3.00
1845	2.83	−4.29	−5.72	−0.05	−0.98	0.19	−1.77	0.73	−0.99	0.11	2.18	2.37
1846	1.87	1.83	3.55	1.47	−0.62	−0.51	0.97	1.75	0.01	2.29	−1.88	−0.60
1847	−2.08	−0.49	−0.22	−0.90	1.41	−2.16	−0.82	0.72	−1.52	−1.81	0.	−0.13
1848	−6.50	2.88	2.13	2.83	−0.25	1.86	−0.14	−0.76	−0.62	1.84	1.05	1.68
1849	−0.87	2.54	−0.86	−0.68	0.93	−0.11	−1.47	−1.79	−1.18	−0.62	0.62	−3.46
1850	−4.05	3.12	−1.99	0.27	0.96	0.86	0.	0.95	−1.44	−0.59	1.47	1.79
1851	0.13	0.64	1.00	2.06	−1.48	−1.38	−0.83	−0.54	−0.99	1.93	0.63	1.02
1852	4.06	1.41	−1.83	−3.11	0.16	0.60	0.43	0.07	0.75	−0.96	1.99	3.85
1853	3.20	0.18	−2.67	−2.99	0.29	0.53	0.65	−0.02	−0.25	0.70	−0.74	−2.91
1854	1.80	−0.07	−0.45	−0.74	1.41	−1.46	0.18	−0.63	−1.37	−0.09	−1.13	2.91
1855	−0.30	−4.61	−0.08	−1.52	−0.15	1.22	0.25	0.29	−1.32	2.16	−0.30	−6.56

Krakau

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1856	1.55	1.66	— 2 08	1.59	0.13	0.21	— 1.34	— 0.40	— 0.52	0.15	— 2.17	0.77
1827	0.36	— 2 67	— 1.01	0.66	— 0.46	— 0 86		0.12	— 0.04	2.11	— 1.06	
1858	— 1.48	— 5.67	— 2.05	— 1.69	— 0.10	— 0.17	— 0.61	— 0.44	0.29	0.46	— 4.31	— 0.22
1859	2.14	3.19	2.57	0.36	0.24	— 0.79	1.19	1.22	— 1.21	0.63	0.25	— 2.80
1860	3.05	0.34	— 1.21	0.30	0.56	0.23	— 1.48	— 0.50	0 06	— 1.80	— 0.58	— 0.47
1861	— 2.15	4.23	2.22	— 2.12								
1862	— 1.61	— 1.56	1.81	1.18	1.27	— 0.56	— 0.20	— 0.98	0.16	0.53	— 1.37	— 2.25
1863	4.39	2.63	2.45	— 1.21	0.80	— 0.65	— 1.37	0.32	1.52	1.37	1.62	1.70
1864												— 4.47
1865	1.42	— 4.03	— 2.48	— 0.11	2 28	— 2.80	1.34	— 0.86	— 0.74	— 0.39	1.34	2.88
1866	4.04											
Mittel	— 3.38	— 1.89	— 1.37	6.42	11.24	14.21	14.87	14.59	11.14	7.38	1.55	— 1.95
mittlere Veränder.	2.16	2 38	1.77	1.35	1.05	1.10	1.09	0.90	0.92	1.13	1.30	2.45
Max.	4.39	5.89	5 56	3 56	4.41	3.34	4 88	3 28	2.85	2.29	2.36	4.35
Min.	— 6.50	— 5.67	— 5.72	— 3.18	— 1.91	— 2.80	— 2.75	— 2 34	— 2.14	— 2.78	— 4.31	— 8.78
Unt.	10.89	11.56	11.28	6.74	6.32	6.14	7.63	5.62	4.99	5.07	6.67	13.13

Leobschütz [45].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1805			— 1.03	— 1.96	— 1 85	— 1.87	— 1.52	— 3.00	0.44	— 3.83	— 2.46	0.96
1806	3.92	2.60	0.98	— 0.99	1.38	— 1 46	— 1.09	— 0.48	1.52	— 0.82	0.85	3.12
1807	1.74	1.88	— 1.42	— 1.13	0.28	— 1.22	— 0.01	3.66	— 0.23	0.03	2.44	1.17
1808	1.44	— 0.97	— 4.68	— 1.38	0.24	— 0.16	0.	0.69	0.41	— 0.99	— 0.82	— 3.82
1809	— 0.59	1.96	— 1.22	— 2.01	0.63	— 0.64	— 0.11	0.30	0.17	— 1.75	— 0.50	2.41
1810	0.26	— 0.40	0.54	— 1.67	— 0.48	— 1.74	— 0.11	— 0.89	0.73	— 1.45	— 0.06	0.96
1811	— 2.48	— 0.20	1.83	0.66	2.92	2.53	1.74	0.56	— 0.21	2.41	0 38	0.73
1812	— 0.87	0.88	0.48	— 2.88	0.	— 0.14	— 1.30	— 1 51	— 1.34	1.45	— 0.86	— 4.75
1813	— 0.80	2.62	— 0 35	1.53	— 0.01	— 1.84	— 0.75	— 1.67	— 1.10	— 1.30	— 0.21	0.39
1814	— 0.49	— 5.01	— 0.42	1.97	— 2.17	— 1.94	0.43	— 0.26	— 2.50	— 1.21	0.62	1.49
1815	— 0.96	1.79	1.59	0.02	— 0.17	0.41	— 2.08	— 0.82	— 2.27	— 0.18	— 1.05	— 2.64
1816	2 69	— 0.36	0.31	— 0.01	— 0.38	— 0.46	— 0.92	— 1.08	— 0.82	— 0.92	— 0.05	— 0.70
1817	3.68	2.98	0.48	— 3.39	0.12	1.13	0.01	— 0.30	0.06	— 2 76	0.90	— 0.02
1818	2 55	1.48	1.69	1.29	— 0.42	— 0.60	— 0.39	— 1 97	0.04	— 0.56	0.38	— 0 41
1819	3.30	3,19	2.54	1.08	— 0.87	0.84	0 26	— 0.40	0.25	— 0.16	0.31	— 1.94
1820	— 0.64	1.70	— 0.23	1.28	1.10	— 1 63	— 1.27	1.75	— 0.35	0.49	— 0.15	— 1.48
1821	3.09	— 0.70	— 0.50	2.70	0.63	— 2.47	— 1.33	— 1.06	1.40	0.86	2.67	2.76
1822	3.01	2.55	3.54	1.78	2.14	1.15	1.86	— 0 30	0.10	2.39	2.10	— 0.48
1823	— 5.56	— 0.27	0.49	— 0.62	0.75	0.56	0.11	1.55	— 1.57	4.86	1.10	1.38
1824	1.78	1.74	0.30	0.	— 1.13	— 0.64	— 0.20	0.72	2.64	1.42	1.26	2.92
1825	2.38	— 0.40	— 2.18	0.58	0.05	— 0.78	— 0.53	0.29	1.34	0.40	2 02	4.31
1826	— 3.47	0.20	1.07	— 0.16	— 0.73	0.70	2.69	2.53	1.42	1.41	— 0.06	1.44
1827	0.63	— 4.28	1.82	2.23	2.01	2.21	1.71	0.32	1.31	1.43	— 2.75	0.92

Leobschütz.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1828	— 0.52	— 1.58	1.50	2.10	— 0.14	0.71	1.96	— 0.12	0 42	— 0.15	1.04	0.88
1829	— 2.85	— 3.66	— 1.36	0.22	— 1.97	— 1.18	1.40	— 0.14	1.32	— 1.44	— 4.12	— 8.45
1830	— 4.92	— 4.60	— 0.31	1.26	0.38	1.86	0.88	0.77	— 0.30	— 1.37	1.03	0.05
1831	— 2.76	— 0.47	— 0.14	2.45	— 0.16	0.89	0.85	— 0.06	— 0.74	1.43	— 1.91	— 0.95
1832	— 0.53	— 0.41	— 0.50	— 0.08	— 1.78	— 0.71	— 1.95	1.07	— 1.47	— 0.61	— 1.61	— 2.58
1833	— 1.91	1.69	0.22	— 1.60	3.15	1.85	— 1.01	— 2.67	— 0.12	— 0.50	— 0.09	1.96
1834	3.53	0.20	— 0.80	— 1.43	2.24	1.49	3·67	2.94	1.21	— 0.48	— 0.64	— 0.30
1835	1.93	1.11	— 0.08	— 1.35	— 0.02	0.11	0.40	— 0.01	0.40	— 0.97	— 4.15	— 2.12
1836	— 0.81	0.78	4.05	— 0.21	— 3.23	0.25	— 1.13	— 1.07	— 0.02	1.48	— 1.54	1.19
1837	0.04	— 1.91	— 2.37	— 0.97	— 1.53	— 0.66	— 1.79	1.06	— 1.40	— 0.33	0.19	— 1.57
1838	— 6.19	— 4.13	0.11	— 0.95	— 0.08	— 0.58	— 0.41	— 1.48	0.83	— 1.49		— 1.16
1839	0.67	0.30	— 2.59	— 3.38	— 0.71	1.64	1.11	— 0.87	1.68	0.34	1.41	— 0.86
1840	0.41	— 0.96	— 3.46	— 0.67	— 1.34	— 0.56	— 0.34	— 0.95	0.80	— 2.36	2.23	2.91
1841	0.40	— 4.12	1.35	1.51	2.10	1.26	— 0.23	0.26	0.50	2.55	0.88	2.94
1842	— 2.55	— 0.47	0.39	— 1.91	0.11	0.01	— 0.20	1.92	— 0.19	— 1.76	— 1.97	1.96
1843	1.92	4.85	— 0.92	0.39	— 1.60	— 0.76	— 0.44	— 0.02	— 1.73	— 0.06	— 0.29	2.38
1844	— 0.32	— 1.59	— 0.59	0.54	— 0.29	0.34	— 2.13	— 1.58	— 1.26	0.66	0.97	— 4.14
1845	3.11	— 4.18	— 4.74	0.63	— 1.11	1.13	0.47	— 0.80	— 0.81	0.44	2.34	1.71
1846	2.15	2.31	3.25	1.86	— 0.22	1.89	1.54	2.07	1.06	2 84	— 0.66	— 2.21
1847	0.02	— 0.61	— 0.23	— 0.96	1.65	— 1.71	— 0 12	1.29	— 1.26	— 1.23	0.73	— 0.13
1848	— 5.56	2.15	2.13	3.29	— 0.49	2.20	0.26	0.18	— 0.46	1.88	0.	
1849	0.04	2.49	— 0.34	0.23	0.85	0.41						
Mittel	— 2.66	— 0.86	1.59	5 90	10.47	13.04	14.24	13.98	10.80	7.05	2.54	— 0.43
mittlere Veränd.	2.03	1.88	1.36	1.32	1.01	1.09	0.97	1.06	0.91	1.26	1.21	1.90
Max.	3.92	4.85	4.05	3.29	3.15	2.53	3.67	3.66	2.64	4.86	2.67	4.31
Min.	— 6.19	— 5.01	— 4.74	— 3.39	— 3.23	— 2.47	— 2.13	— 3.00	— 2.50	— 3.83	— 4.15	— 8 45
Unt.	10.11	9.86	8.79	6.68	6.38	5.00	5.80	6.66	5.14	8.69	6.82	12.76

Prag[33].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1771	1.37						— 2.90	0.18	0.27	— 0.62	— 4.38	0.64
1772	2.51						0.58	0.73	0.67	0.48	2.07	0.93
1773	2.28	— 0.35	— 0.74	— 0.44	1.50	— 0.60	— 0.72	— 0.17	0.70	— 0.17		
1774	1.31	0.76	1.34	2.16	— 0.11	1.55	0.50	2.97	0.20	0.38	— 0.23	— 0.03
1775	0 91	3.06	2 31	— 1.81	0.50	2.63	1.45	2.54	1.81	0.93	0.09	— 0.32
1776	— 6.75	2.05	1.37	— 0.88	— 2.20	0.23	0.71	2.35	— 0.43	— 1.04	— 0.63	0.25
1777	— 0.54	— 0.85	0.30	— 2.24	— 0.20	— 0.92	— 1.61	2.27	— 1.25	— 0.31	1.13	— 0.02
1778	1.22	— 0.70	1.13	1.84	0.50	— 0.81	2.70	2.10	— 1.93	— 2.20	1.77	3.48
1779	— 2 12	2.46	1.35	2.07	1.61	— 1.02	0.01	0.70	1.42	1.00	— 0.46	2.55
1780	— 2 59	— 3.46	3.16	— 1 42	— 0.16	— 0.62	0 26	0.35	— 1.41	0.40	0.05	— 1.94
1781	— 0.85	0.48	0.98	0.98	0.20	2.35	1.48	1.96	2.25	— 2.06	0.50	— 3.19

Prag.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1782	1.82	− 2.85	0.28	− 1.02	− 0.37	0.27	1.20	0.02	− 0.03	− 2.12	− 2.61	− 0.24
1783	2.80	3.01	− 0.82	0.17	0.44	0.77	0.36	0.13	0.97	0.45	0.24	− 3.70
1784	− 5.64	− 2.74	− 1.31	− 2.14	1.16	0.39	− 0.60	− 0.35	1.51	− 2.07	1.63	− 1.05
1785	− 1.14	− 1.76	− 6.86	− 3.08	− 0.81	− 1.01	− 0.61	− 1.39	1.86	− 0.83	0.24	0.22
1786	− 0.47	− 0.23	− 0.02	0.43	− 1.80	− 0.70	− 3.00	− 3.38	− 2.45	− 3.34	− 3.83	− 0.55
1787	− 0.86	0.61	0.68	− 1.85	− 2.10	1.64	0.10	2.93	− 0.47	1.92	1.61	2.76
1788	3.24	0.20	0.51	− 0.21	− 0.44	0.27	− 0.89	− 1.02	1.60	− 0.47	0.02	− 9.14
1789	− 2.71	1.44	− 3.74	0.52	− 1.50	− 0.80	− 0.12	0.03	0.77	0.68	0.82	1.61
1790	2.91	3.11	1.53	− 1.29	1.68	0.95	− 1.25	− 0.47	− 0.65	− 1.27	− 0.23	2.16
1791	4.83	2.46	2.86	2.56	0.08	0.39	1.35	1.78	− 0.30	0.18	− 0.53	1.71
1792	− 0.74	− 2.58	1.46	1.09	− 0.40	0.87	1.08	− 0.01	− 0.61	− 0.96	0.56	0.91
1793	− 1.72	2.27	− 0.06	− 1.59	− 0.35	− 0.75	1.70	1.23	0.55	2.08	2.17	2.46
1794	2.62	3.60	3.01	3.55	0.72	− 0.30	2.05	− 1.27	− 0.70	1.17	0.63	− 0.53
1795	− 5.46	0.20	1.58	2.49	− 0.55	1.04	− 2.05	0.21	0.77	3.69	− 0.40	2.95
1796	5.90	1.44	− 2.73	− 2.67	0.34	0.04	0.05	− 0.28	1.35	0.30	0.11	− 1.45
1797	2.34	1.83	0.38	2.28	2.58	− 0.26	0.93	0.88	1.22	0.32	1.21	2.10
1798												− 4.02
1799	− 6.23											
1800	0.94	− 0.49	− 3.96	5.77	2.84	− 1.50	− 0.76	0.80	0.36	− 0.36	1.29	0.76
1801	2.39	− 0.68	2.34	0.62	2.74	− 0.41	0.39	− 0.24	1.60	1.99	1.87	1.15
1802	− 1.28	− 0.53	0.36	1.17	− 1.10	0.51	0.32	2.07	0.29	1.40	1.62	1.46
1803	− 2.42	− 1.94	− 0.55	2.98	− 1.28	0.10	1.05	0.29	− 1.65	− 0.30	0.96	0.41
1804	4.19	− 0.61	− 1.42	0.05	1.37	0.53	1.01	0.42	1.37	0.92	− 1.81	− 2.92
1805	− 2.70	− 1.19	− 0.87	− 1.53	− 1.09	− 0.72	− 0.17	− 0.99	1.06	− 2.84	− 2.61	1.18
1806	4.35	2.42	1.17	− 1.42	2.52	− 0.51	1.30	0.18	1.64	− 0.15	2.00	4.14
1807	1.97	2.07	− 1.53	− 0.70	1.54	0.26	1.75	4.73	0.10	0.85	1.65	0.91
1808	1.41	− 0.62	− 3.97	− 1.04	2.10	0.38	1.49	1.99	1.31	− 0.81	− 0.92	− 4.49
1809	− 0.68	2.49	− 0.24	− 2.27	1.58	0.84	0.84	1.31	0.92	− 1.03	0.23	1.89
1810	− 1.06	− 1.88	0.83	− 0.59	0.40	− 1.35	1.07	0.71	2.57	− 0.18	0.62	1.92
1811	− 3.86	− 0.31	2.19	1.69	3.83	3.88	2.74	1.53	1.02	3.06	1.59	0.90
1812	− 1.59	1.00	− 0.05	− 2.87	1.22	0.52	− 0.84	− 0.12	− 0.61	1.90	− 1.20	− 4.79
1813	− 0.85	2.60	− 0.05	1.90	0.85	− 0.93	− 0.13	− 1.13	− 0.70	− 0.71	0.19	− 1.01
1814	− 1.18	− 4.71	− 2.16	1.37	− 2.02	− 1.67	0.09	− 0.46	− 2.53	− 1.65	0.77	2.25
1815	− 0.47	2.82	2.30	0.60	0.86	0.29	− 1.88	− 1.41	− 0.87	− 0.14	− 0.32	− 1.68
1816	2.43	− 0.44	0.21	0.09	− 1.54	− 1.17	− 1.14	− 1.84	− 1.58	− 0.90	− 0.82	− 0.11
1817	3.03	3.54	0.57	− 3.44	− 0.37	1.16	− 0.47	− 0.82	0.49	− 2.19	1.26	0.78
1818	3.21	0.66	1.37	1.32	0.19	0.16	− 0.02	− 1.32	0.12	0.01	0.96	− 1.13
1819	2.33	2.09	1.96	1.30	− 0.32	1.29	0.59	0.32	0.64	− 0.18	0.16	− 0.87
1820	− 2.38	0.96	− 0.27	1.13	0.95	− 1.70	− 0.94	1.81	− 0.66	0.04	− 0.85	− 0.76
1821	1.91	− 1.45	− 0.24	2.60	0.03	− 2.25	− 1.51	− 1.23	1.27	− 0.01	2.20	2.90
1822	3.37	2.48	3.54	1.47	1.25	1.23	0.82	− 0.26	− 0.16	1.57	1.28	− 1.98
1823	− 5.47	1.30	1.42	− 0.38	1.24	− 0.23	− 0.39	0.87	0.74	1.19	1.02	1.96
1824	2.49	1.84	0.60	− 0.64	− 0.70	− 0.82	− 0.12	0.21	1.92	1.20	2.54	4.45
1825	3.40	0.70	− 1.56	0.89	0.29	− 0.60	− 0.43	0.29	1.27	1.15	2.33	4.25
1826	2.85	0.69	1.16	0.50	− 1.08	0.33	2.32	2.75	1.41	1.10	0.41	1.59

Prag.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1827	— 0.94	— 5.67	2.09	1.95	2.20	1.66	1.32	— 0.47	— 0.26	0.40	— 2.52	1.76
1828	— 0 25	— 1.18	0.91	1.20	— 0.41	0.19	1.04	— 1.47	— 0.35	— 1.02	0.40	1.89
1829	— 2.07	— 4.45	— 1.94	0.23	— 1.21	— 1.30	— 0.07	— 1.50	— 0.29	— 1.74	— 3.14	— 6.39
1830	— 5.20	— 2.91	1.13	1.42	0.41	0.61	0.51	0.07	— 0.72	— 0.95	1.33	— 0.04
1831	— 2.15	— 0.58	0.68	2.16	— 0.33	— 0.84	0.44	— 0.53	— 1.36	1.63	0.02	0.45
1832	0.32	0.16	0 36	0.09	— 1.39	— 0.67	— 1.40	0.57	— 0.57	0.43	— 0.45	0.18
1833	— 2.05	3 07	— 0.15	— 1.24	2.47	1.44	— 0.73	— 2.95	— 0.68	— 0.91	0.35	3.69
1834	4.77	0 55	0.21	— 1.14	2.16	1.08	3.15	1.91	1.38	— 0.05	— 0.01	1.17
1835	1.76	1.86	0.19	— 0.39	0.44	0.25	1 10	— 0.24	0.28	— 0.93	— 3.06	— 1.76
1836	— 0.31	0.58	3.37	— 0.18	— 2.50	0.10	— 0.01	— 0.48	— 0.84	1.27	— 0.48	1.49
1837	1.20	— 1.38	— 2.35	— 1.64	— 1.99	— 0.63	— 2.12	0.81	— 2.17	— 0.62	— 0.13	— 1.00
1838	— 6.26	— 5.78	— 0.56	— 2.26	— 0.67	— 0.82	— 1.00	— 2.08	0.58	— 1.24	— 1.74	— 1.41
1839	0.70	0.45	— 2.25	— 3.41	— 0.90	1.35	0.50	— 1.43	0.74	1.41	1.32	1.00
1840	— 0.93	— 1.54	— 4 43	— 1.04	— 2.24	— 1.89	— 2.88	— 2.35	— 1.22	— 2.67	1.77	— 6.48
1841	— 0.93	— 4.70	0.24	0.78	2.50	— 1.05	— 1.24	— 0.91	0.60	1.76	0.97	2.85
1842	— 2.35	— 3.52	0.47	— 1.95	0.40	— 0.09	— 0.65	2.16	0.21	— 2.23	— 2.01	0.96
1843	2.08	3.28	— 1.05	0.03	— 1.70	— 1.71	— 1.06	— 0.38	— 1.20	— 0.59	0.73	2.69
1844	0.32	— 0.58	— 0.70	0.05	— 1.17	— 0.52	— 2.92	— 2.80	— 0.35	— 0.13	1.85	— 3.28
1845	1.73	— 4.65	— 5.56	0.	— 2.43	0 64	0.43	— 1.78	— 1.46	0.13	1.47	1.74
1846	1.77	2.19	2.36	0.82	— 0.66	1.11	1.01	1.45	0.39	1.78	— 1.30	— 2 97
1847	— 1.55	— 0.98	— 1.00	— 2.19	1.45	— 2.07	— 0.41	0.10	— 1.99	— 1.71	— 0.80	0.38
1848	— 5.35	2 08	1.50	1.96	— 0.57	1.17	— 0.25	— 0.62	— 1.31	0.70	— 0.26	— 0.71
1849	— 0.67	2.67	— 0.33	— 0.91	0.09	— 0 14	— 1.20	— 1.70	— 1.14	— 0.80	— 1.55	— 1.21
1850	— 3 26	2.76	— 1.96	0.42	— 0.44	0.19	— 0.59	— 0.63	— 1.63	— 1.42	1.47	0.47
1851	1.42	— 0.34	0.16	1.25	— 3.03	— 0.79	— 1.32	— 0.81	— 2.10	1.32	— 2.04	0.39
1852	3.45	1.73	— 1.61	— 2.83	0.34	0.15	1.49	0.06	— 0.06	— 0.81	— 0.28	3.16
1853	2.94	— 1.32	— 4.37	— 0.81	— 1.72	— 0.24	0.53	— 0.64	— 0.34	— 0.38	— 0.60	— 4.98
1854	0.72	0.	0.43	— 0.88	— 0.11	— 1.61	— 0.16	— 1.69	— 1.08	— 0.19	— 1.74	1.80
1855	— 0.42	— 5.43	— 0.87	— 1.78	— 1.69	— 0.04	— 0.86	— 0 51	— 1.21	1.73	0.21	— 5.00
1856	1.31	1.86	— 1.44	1.49	— 0.77	0 04	— 1.79	— 0.17	— 1.01	0.39	— 2 60	— 0.03
1857	— 0.63	— 2.64	0.15	0.02	— 0.44	0.20	0.36	0.88	0.34	2 33	— 1.83	1.22
1858	— 1.06	— 4.27	— 1.08	— 0.86	— 1.42	1.86	— 0.47	— 0.61	1.22	0.10	— 5.36	0.47
1859	2.24	2.00	3.16	— 0.12	— 0.29	0.28	2.70	1.80	— 0.89	0.80	— 0.50	— 2.42
1860	3.81	— 1.15	— 1.05	— 0.31	0.30	0.26	— 2.14	— 1.05	— 0.57	— 1.24	— 2 03	— 0.94
1861	— 2.55	3.03	1.77	— 1.70	— 2.11	1.34	0.35	1.00	— 0.21	0.19	1.37	— 0.49
1862	— 0.11	— 0.17	2.31	1.94	1.63	— 0.59	— 0.25	— 0 90	0.10	1.38	0.94	0.13
1863	3 90	2.17	1.79	0.09	— 0.11	— 0.05	— 0 85	1.07	0.45	1.16	1.36	2.07
1864	— 4.33	— 0.01	1 99	— 2.01	— 2.94	0.19	— 1.39	— 1 89	— 0.31	— 1.38	— 1.09	— 3.96
1865	1.35	— 5.22	— 2.59	1.18	2.94	— 1.92	2.45	— 0.67	0.72	0.11	1.51	0.09
Mittel	— 1.54	0.17	2.86	7.47	11.95	14.66	15.94	15.80	12.53	8.08	3.14	0.35
mittlere Veränd.	2.31	1.93	1.50	1.38	1.19	0.85	1.04	1.06	0 96	1.07	1.23	1.90
Max.	5.90	3.54	3.37	5.77	3.83	3.88	3.15	4.73	2.57	3.69	2.54	4.45
Min.	— 6.26	— 5.78	— 6.86	— 3.44	— 3.03	— 2.25	— 3.00	— 3.38	— 2.53	— 3.34	— 5.36	— 9.14
Unt.	12.16	9.32	10.23	9.21	6.86	6.13	6.15	8.11	5.10	7.03	7.90	13.59

Breslau[75].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1791		1.91	1.68	2 22	— 0.84	0.03	0.09	1.05	— 0.86	— 0.53	— 1.48	0.56
1792	— 0.15	— 2.18	— 0.32	— 0.50	— 2.33	— 0.68	— 0.12	— 0.73	— 1.97	— 2.81	— 1.01	0.43
1793	— 1.25	1.33	— 0.57	— 2.63	— 2.18	— 1.86	0.15	— 1.11	— 1.41	0.09	— 0.21	0.93
1794	1.56	1.51	1.76	0.01	— 0.99	— 0.38	0.74	— 1.84	— 2 33	— 0.98	0.09	— 2.37
1795	— 5.09	— 0.81	— 0.92	1.36	— 1.51	— 0.89	— 2.49	— 1.01	— 0.85	1.84	— 0.92	1.87
1796	6.32	0.68	— 3.73	— 1.46	0.60	0.62	— 0.23	— 0.47	— 0.92	— 1.23	— 1.95	— 1.73
1797	1.68	2.15	— 0.96	0.63	0.53	1.56	2.11	1.85	2.90	1.37	3.83	1.52
1798	1.28	1.91	0.08	0.36	1.18	1.24	0.80	— 0.19	1.60	— 1.31	— 0.74	— 5.97
1799	— 4.60	— 3.60	— 1 66	— 1.03	— 1.48	— 1.82	— 1.41	— 0.48	— 1.26	— 0.58	1.51	— 4.59
1800	— 0 98	— 2.49	— 4.75	5.94	2.58	— 0.90	— 1.49	0.72	1.10	0.17	2.06	0.50
1801	2.32	— 0 62	2.88	0.56	2.86	0.19	— 0.27	— 1.09	2.29	1.69	1 95	0.71
1802	0.09	0.21	— 1.51	1.75	— 1 02	0.16	0.26	1.95	— 0.03	2.02	2.18	1 66
1803	— 6.89	— 1.83	— 0.01	3.23	0.	— 0.95	0.48	0 19	— 2.35	— 0.72	0.19	— 1.01
1804	3.21	— 1.09	— 2.88	— 0.75	0.49	— 0.28	0.52	— 0.48	0 97	0.12	— 3.40	— 3.23
1805	— 3 20	— 1.15	— 0.51	— 1.33	— 1.05	— 1.45	— 0.79	— 1.31	1.32	— 3.32	— 1.94	1.81
1806	4.15	2.45	0.96	— 1.00	1.89	— 0.98	— 0.51	0.40	2.59	— 0.34	1.33	4.70
1807	2.12	2.44	— 0 89	— 0.83	0.89	— 0.35	0.68	5.43	0.68	0.73	2.81	1.81
1808	1.18	— 0.67	— 4.60	— 1.45	0.81	0.66	1.24	1.98	1.70	— 0.06	— 0.37	— 3.93
1809	— 2.16	2.88	— 0.96	— 1.78	1.12	0.27	0.04	1.00	0.97	— 1.20	0.85	3.21
1810	0.04	0 79	0.88	— 1.62	— 0.38	— 1.81	0.66	0.35	1.85	— 1.11	0.74	2.06
1811	— 4.16	— 0.37	2.25	0.78	3.31	2.15	2.14	1.10	0.58	2.66	1.09	1.83
1812	— 1.34	0.43	0.86	— 3.00	0.52	0.02	— 0.68	— 0.76	— 0.49	2.16	— 1.03	— 5.51
1813	— 1.51	3 32	— 0.18	1.73	0.42	— 1.49	— 0.51	— 1.05	— 0.05	— 1.17	0.53	1.51
1814	— 1.11	— 5 55	— 1.48	2.08	— 1.99	— 1.64	1.26	— 0.01	— 2 10	— 1.57	0.71	2.00
1815	— 1.84	1.92	1.80	0.26	0.37	0.37	— 1.86	— 0.93	— 1.77	— 0.02	— 0.77	— 1.88
1816	2.83	— 0.80	0.22	— 0.13	— 1.12	— 0.58	— 0.88	— 1.03	— 0.53	— 0.74	— 0.14	0.05
1817	3 69	3.32	1.03	— 3.53	0 19	1.06	— 0.44	— 0 03	0.43	— 3.16	1.34	— 0.42
1818	2.57	1.19	1.78	0.74	— 0.01	— 0.46	— 0.19	— 1.76	0 32	— 1.18	0.41	— 0.58
1819	2.72	2.43	1.76	0.20	— 0.64	1.06	0 45	0.37	0.68	— 0.26	— 0.40	— 2 53
1820	— 2.39	1.42	0.28	1.20	0.95	— 2.14	— 1.55	1.64	— 0.48	— 0.10	— 0.89	— 1.39
1821	2.11	— 1.24	— 0.99	2.57	0.33	— 2.46	— 1.76	— 0.31	1.07	0.26	3.01	3.12
1822	2.91	2.66	3 91	1.72	0.79	0.64	1.56	— 0.45	— 0.56	1.98	1.84	— 0.79
1823	— 5.97	0 08	1.05	— 1.11	0 79	1.13	— 0.19	1.26	0.48	2.16	1.54	2.26
1824	2.41	2.30	1.05	0.67	— 0.30	— 0.20	— 0 66	2 06	1.55	0.68	1.76	3.44
1825	1.86	— 1.11	— 3.58	— 1.45	— 1.81	— 2.41	— 2.69	— 2.50	0.16	— 2.94	— 0.69	2.52
1826	— 6.87	— 2.17	— 1.53	— 3.16	— 3.48	— 2.00	0.19	— 0.56	— 2.04	— 1.69	— 2.86	— 1 24
1827	— 2.41	— 7.15	0.35	0.67	0.87	1.21	— 0.14	— 1.50	— 0.31	— 0.51	— 3.61	1.14
1828	— 2.27	— 2.29	0.34	0.91	— 0.85	— 0.43	0 35	— 2.07	— 1.22	— 1.81	— 0.26	0.24
1829	— 4.16	— 4.76	— 1.88	— 0.47	— 1.89	— 1.56	— 0.21	— 1.77	— 0.51	— 2 86	— 4.54	— 9.21
1830	— 7.21	— 4.13	— 0.41	0.88	— 0.79	0.30	— 0.87	— 0.64	— 1.13	— 1.78	0.93	0.24

Breslau.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1831	— 3.22	0.01	— 0.45	2.51	— 0.10	— 0.55	1.16	— 0.19	— 0.46	2.03	— 1.08	0.07
1832	— 0.42	0.20	0.03	— 1.08	— 2.43	— 0.80	— 1.98	0.58	— 1.22	— 0.24	— 0.37	— 0.66
1833	— 1.22	3.15	0.42	— 1.43	2.90	1.49	— 1.31	— 2.75	— 3.42	— 0.89	0.40	3.82
1834	4.20	1.27	0.28	— 0.60	2.12	1.48	3.69	1.97	1.44	0.60	0.32	1.64
1835	2.19	2.39	0.70	— 0.67	0.12	0.24	0.51	— 0.98	1.10	— 0.77	— 2.84	— 1.11
1836	0.66	1.63	5.01	0.36	— 2.83	0.09	— 1.13	— 1.43	— 0.20	1.31	— 0.80	1.55
1837	1.04	— 0.94	— 1.83	— 0.78	— 1.10	— 0.20	— 1.63	1.09	— 1.11	— 0.02	0.81	— 0.32
1838	— 5.84	— 3.70	0.56	— 0.97	0.71	— 0.20	— 0.89	— 1.72	1.32	— 1.08	— 1.54	0.14
1839	1.16	0.92	— 1.90	— 2.62	0.30	1.45	1.26	— 0.58	2.04	0.63	1.89	— 0.75
1840	1.18	— 0.01	— 2.48	— 0.10	— 1.19	— 0.65	— 0.13	— 0.94	0.41	— 2.06	2.56	— 5.57
1841	0.71	— 3.74	1.58	1.52	2.71	0.18	— 0.31	0.42	0.84	2.58	1.27	3.03
1842	— 2.04	— 0.04	1.13	— 2.08	0.97	— 0.23	— 0.39	2.70	0.65	— 1.70	— 1.92	2.77
1843	2.02	3.92	— 0.44	0.69	— 1.47	— 0.34	— 0.18	0.95	— 1.14	— 0.34	0.39	3.41
1844	0.76	0.87	— 0.95	0.26	0.44	— 0.11	— 2.23	— 1.85	0.38	0.77	1.43	— 3.19
1845	2.49	— 4.41	— 5.44	0.93	— 0.91	— 1.28	1.25	— 0.61	— 0.73	0.37	2.42	2.18
1846	2.11	2.34	3.40	1.72	— 0.63	1.13	1.75	2.67	0.61	3.02	— 0.59	— 1.65
1847	— 0.56	— 0.03	0.15	— 1.32	1.65	— 1.31	— 0.10	1.30	— 1.26	— 1.15	0.87	0.20
1848	— 5.95	1.88	2.93	3.13	0.23	2.13	0.51	— 0.33	— 0.45	1.71	0.51	1.40
1849	— 0.01	2.58	0.38	— 0.07	1.25	0.23	— 0.58	— 1.19	— 1.14	— 0.78	0.06	— 3.12
1850	— 4.24	3.28	— 1.30	0.65	1.06	1.39	0.22	0.46	— 1.15	— 0.77	0.31	1.57
1851	1.93	0.83	3.76	2.21	— 1.97	— 0.25	— 0.15	0.05	— 0.84	2.31	— 0.90	1.06
1852	4.63	1.77	— 0.76	— 2.57	1.29	1.74	1.99	1.41	0.83	— 0.02	1.88	4.07
1853	3.48	— 0.51	— 3.63	— 2.50	— 0.49	0.57	0.86	— 0.04	— 0.04	0.74	— 0.97	— 3.18
1854	1.38	0.04	2.83	— 0.46	1.18	— 0.86	0.75	— 0.88	— 0.58	0.36	— 1.82	2.19
1855	— 0.18	— 6.19	— 0.70	— 1.26	— 0.80	1.28	0.05	0.39	— 0.69	2.53	— 0.31	— 4.78
1856	2.31	1.39	— 1.39	1.86	— 0.21	0.66	— 0.57	— 0.56	— 0.36	1.08	— 2.44	1.37
1857	0.73	0.06	— 2.00	0.62	— 0.32	0.34	— 0.89	1.10	1.01	2.32	— 1.75	2.51
1858	— 0.66	— 4.98	— 4.98	— 0.78	— 0.51	2.14	0.91	— 0.72	1.25	0.82	— 4.18	— 0.03
1859	3.05	3.35	3.16	— 0.07	0.13	0.53	2.45	2.04	— 0.53	0.45	0.08	— 1.77
1860	3.23	— 0.73	— 0.44	0.44	0.79	0.83	— 1.56	— 0.15	0.45	— 1.26	— 1.62	— 1.07
1861	— 2.77	3.18	2.61	— 1.69	— 1.99	1.88	1.35	0.87	0.06	0.15	1.47	0.74
1862	— 0.51	— 0.90	2.70	1.38	1.87	— 0.06	0.21	— 0.16	0.85	1.81	— 0.78	— 0.68
1863	4.61	2.99	2.69	0.29	0.65	0.50	— 0.86	1.80	1.01	2.46	1.57	2.41
1864	— 2.48	1.02	2.46	— 1.97	— 3.13	1.03	— 1.31	— 1.58	0.16	— 0.91	— 1.11	— 3.10
1865	2.08	— 4.34	— 1.82	1.29	3.18	— 1.82	2.76	— 0.28	0.37	0.03	2.02	1.38
1866	4.74											
Mittel	— 2.56	— 1.03	1.40	6.04	10.44	13.16	14.39	14.12	10.92	7.09	2.28	0.88
mittlere Veränder.	2.55	2.03	1.69	1.34	1.20	0.94	0.96	1.09	1.02	1.22	1.39	2.07
Min.	6.32	3.92	5.01	5.94	3.31	2.15	3.69	5.43	2.90	3.02	3.83	4.70
Max.	— 7.21	— 7.15	— 5.44	— 3.53	— 3.48	— 2.46	— 2.59	— 2.75	— 3.42	— 3.32	— 4.54	— 9.21
Unt.	13.53	11.07	10.45	9.47	6.79	4.61	6.38	8.18	6.32	6.34	8.37	13.91

Berlin[138].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1719	3.29	0.42	1.49	0.48	1.17	1.47	2.29	− 0.61	− 0.3^3	− 0.03	2.21	− 0.48
1720	3.12	0.61	− 0.14	0.49	1.06	0.03	1.17	− 0.94	− 0.31	0.93	0.09	2.01
1721	3.23	− 1.59	− 1.54	2.02	− 1.19	0.30	− 1.51	− 1.42	0.13	− 0.29	1.81	0.61
1728	2.35	− 2.07	2.38	0.44	0.96	− 0.65	− 1.22	− 2.61	− 0.51	− 0.03	− 0.46	− 0.97
1729	− 2.33	− 1.25	− 3.58	− 2.32								
1730	2.49	0.41	0.28	0.49	− 0.28	− 0.79	− 1.40	− 1.28	− 1.10	− 3.24	2.11	0.06
1731	− 1.15	− 1.57	− 0.68	− 1.88	− 1.61	− 1.80	− 2.28	− 1.87	− 0.66	1.16	0.79	0.80
1732	− 0.65	1.55	1.04	1.13	0.01	− 2.45	− 2.79	− 2.23	− 1.25	0.45	− 0.66	− 3.45
1733	3.54	2.75	0.85	1.38	− 2.05	− 3.62	− 1.22	− 2.22	− 2.43	− 1.22	0.33	3.00
1734	1.25	2.72	1.85	0.34	− 0.82	− 2.17	− 1.46	− 2.18	− 0.95	− 0.04	− 2.73	− 0.49
1735	2.64	0.51	1.80	1.28	− 1.15	− 1.24	− 2.22	− 2.09	0.50	− 1.70	− 0.95	0.37
1736	0.77	− 0.71	− 0.74	0.64	− 1.26	− 1.78	− 1.08	− 0.61	− 1.39	− 0.46	0.03	− 1.72
1737	2.68	0.76	1.56	− 1.57	0.49	− 0.80	− 1.61	− 2.00	− 0.51	− 1.08	− 0.71	0.49
1738	0.30	0.76	1.10	1.33	− 0.36	− 1.33	− 1.63	− 1.62	− 0.46	0.19	− 2.09	1.44
1739	0.68	2.27	1.10	− 1.86	0.36	− 1.87	0.15	− 2.48	0.50	− 3.31	− 5.23	0.53
1740	− 5.76	− 6.33	− 3.29	− 3.66	− 3.77	− 2.61	− 1.80	− 1.87	1.21	− 3.81	− 2.23	0.36
1741	− 0.08	2.09	− 0.72	− 1.59	− 2.18	− 2.50	− 0.67	− 1.79	− 0.61	0.53	1.89	0.38
1742	− 0.38	1.29	− 1.00	− 2.37	− 2.09	− 1.63	− 1.50	− 2.51	− 2.19	− 0.50	0.82	− 2.68
1743	2.17	1.20	− 0.54	− 2.15	0.	0.14	− 2.30	− 0.93	− 0.91	− 2.13	2.89	1.38
1744	− 1.12	− 2.21	− 0.10	2.12	− 0.18	− 2.38	− 0.59	− 1.85	0.53	1.41	1.37	0.15
1745	− 1.07	− 1.05	− 0.11	− 0.01	0.45	0.10	− 0.83	− 1.08	− 0.31	0.46	2.29	− 1.82
1746	0.97	0.24	− 1.89	− 0.60	0.15	− 1.63	0.57	− 0.68	0.03	− 1.75	− 0.41	2.43
1747	0.68	3.70	− 2.10	0.49	− 0.95	1.43	− 1.17	− 1.07	1.02	− 0.26	0.33	1.58
1748	0.32	− 1.49	− 2.30	0.01	1.25	1.20	− 0.28	1.60	− 0.55	− 0.69	1.91	3.73
1749	3.13	0.68	− 1.53	− 0.35	1.30	− 0.70	− 0.45	0.39	− 0.08	− 0.64	− 0.51	1.82
1750	2.07	3.43	3.86	1.05	0.02	0.15	1.13	0.41	− 0.15	− 1.24		0.48
1751	0.40	− 1.49	2.78	− 1.07	3.31	1.48	0.94	1.87	0.01	− 0.73		
1755	− 3.61	− 5.37						0.50				3.28
1756	5.05	3.73	3.03	1.37	0.93	3.75	2.52	0.40	2.09	1.82	0.85	− 0.29
1757	2.09	3.47	2.49	2.60	0.17	2.67	4.27	0.97	− 1.22	− 2.68	2.44	− 0.11
1758	− 1.65	0.93	1.31	0.62	1.64	1.38	0.16	1.30	− 0.63	− 0.77	1.39	1.52
1759	4.18	2.89	2.36	0.82	− 0.89	2.07	2.17	1.35	0.03	1.29	− 0.98	2.71
1760	0.36	− 0.38	0.37	1.17	0.89	1.77	0.73	0.78	1.35	1.18	1.35	3.19
1761	1.89	2.75	3.69	0.82	2.11	3.15	0.40	2.63	2.78	− 0.82	1.11	− 1.94
1762	3.03	1.09	− 0.70	2.71	0.98	1.47	0.83	− 0.70	0.71	− 1.14	0.91	− 0.69
1763	− 1.33	4.12	0.78	0.28	0.22	1.37	1.94	2.07	− 0.38	− 0.67	0.98	3.81
1764	3.83	3.98	1.08	0.53	2.27	− 0.74	2.45	0.15	− 1.22	− 0.43	− 0.09	− 0.40
1765	2.56	− 1.80	2.68	1.61	− 1.94	0.32	− 0.90	1.87	− 0.68	1.40	1.38	1.17
1766	0.92	0.98	2.19	2.90	1.73	1.50	0.66	0.50	1.21	− 0.23	1.71	0.88
1767	− 4.62	2.84	1.19	− 0.75	− 0.47	− 0.45	0.79	1.63	0.90	1.15	3.26	− 0.61
1768	− 2.60	0.12	− 0.10	0.72	− 0.12	1.14	1.30	0.67	− 0.55	− 0.28	1.77	1.61
1769	2.14	0.36	1.93	0.97	− 0.45	0.19	0.31	− 0.32	1.06	− 2.06	1.49	1.98
1770	0.72	0.89	− 1.98	− 0.26	0.45	0.	0.67	0.67	1.10	1.01	1.39	3.06
1771	− 0.32	− 2.18	− 2.22	− 2.44	2.60	0.99	0.20	− 1.37	0.02	0.96	− 0.24	2.09
1772	1.58	2.30	2.05	− 0.03	− 1.94	1.10	− 0.38	0.34	1.08	1.86	3.12	2.52

Berlin.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1773	3.42	0.10	0.57	1.32	1.93	— 0.02	0.17	0.81	1.05	2.09	0.31	3.35
1774	0.97	2.01	1.85	1.55	0.06	0.60	— 1.49	— 1.46	— 1.49	0.31	— 4.23	— 1.77
1775	0.42	2.95	2.09	— 0.66	— 0.61	3.17	1.95	1.97	2.12	0.86	— 1.37	1.14
1776	— 6.08	2.17	1.66	— 0.14	— 2.00	1.10	1.28	0.68	0.24	— 0.84	0.17	— 0.48
1777	— 0.49	— 1.92	0.13	— 1.13	0.63	— 0.05	— 0.53	0.35	— 1.59	— 0.14	1.70	— 0.27
1778	— 1.11	— 1.97	0.65	1.97	0.78	0.21	1.09	1.02	— 0.55	— 2.06	0.91	2.82
1779	— 0.20	3.57	2.55	2.38	0.72	— 0.39	0.81	1.07	1.71	1.58	0.37	1.24
1780	— 1.59	— 2.27	2.93	— 1.28	0.83	0.15	0.52	1.35	0.09	1.09	— 0.87	— 1.72
1781	— 0.97	0.28	1.61	1.84	1.30	1.88	2.09	2.92	1.72	— 0.76	0.27	— 1.01
1782	2.62	— 3.11	— 0.83	— 0.88	0.44	1.69	1.59	0.57	1.87	— 0.67	— 1.66	— 0.24
1783	2.66	3.42	— 1.02	0.85	1.49	2.62	1.52	1.07	0.48	— 0.03	— 0.03	— 2.53
1784	— 4.50	— 3.79	— 2.12	— 2.31	0.69	0.11	— 0.68	— 0.99	0.13	— 2.58	0.76	— 1.96
1785	— 0.06	— 3.53	— 6.18	— 2.55	— 2.37	— 0.93	— 0.63	0.24	0.73	— 0.71	0.56	— 2.44
1786	1.28	— 1.18	2.76	1.59	— 1.14	0.45	— 1.64	— 0.90	— 1.74	— 2.34	— 4.17	— 1.18
1787	— 0.82	1.13	1.61	— 1.32	— 0.66	0.90	— 0.58	— 0.21	— 0.05	0.95	0.16	1.05
1788	1.93	— 1.51	— 1.91	0.09	0.56	1.55	1.71	— 0.85	1.32	— 0.72	— 1.32	— 9.66
1789	— 2.46	1.21	— 4.89	0.	1.96	0.05	0.18	0.72	1.97	0.27	0.36	2.53
1790	2.52	2.57	1.75	— 1.68	1.81	0.49	— 1.06	— 0.18	— 0.36	— 0.81	— 0.83	0.90
1791	3.38	1.27	1.03	1.73	— 1.05	0.10	0.85	1.44	— 0.66	— 0.15	— 1.42	0.33
1792	0.	— 2.14	0.36	1.44	— 0.70	0.74	1.66	0.82	— 0.86	— 0.67	— 0.54	0.12
1793	— 1.23	1.89	0.17	— 0.69	— 0.45	— 1.43	1.75	0.58	— 0.71	1.62	0.46	1.03
1794	0.65	2.31	3.22	3.11	0.29	1.68	2.86	— 0.23	— 1.50	0.	1.00	— 3.16
1795	— 5.76	— 1.61	— 1.28	2.87	— 1.67	2.01	— 0.85	— 0.01	1.39	2.99	— 0.43	2.12
1796	5.98	0.43	— 2.14	— 0.35	— 0.35	0.29	0.55	1.69	1.86	— 0.30	— 1.13	— 2.84
1797	1.07	1.64	0.27	1.08	1.52	— 0.32	1.62	1.62	2.14	0.18	— 1.33	0.79
1798	1.26	1.32	— 0.51	1.28	0.87	1.11	0.45	1.28	1.36	— 0.54	— 0.98	— 4.56
1799	— 3.50	— 4.72	— 2.08	— 2.13	— 2.16	— 1.62	— 0.98	0.04	— 0.53	— 1.07	— 0.05	— 5.43
1800	— 1.65	— 3.86	— 4.53	4.42	2.44	— 3.15	— 1.92	0.58	0.79	— 0.78	0.94	— 1.02
1801	1.35	— 1.27	1.40	0.04	3.11	— 1.46	— 0.54	— 0.32	1.13	1.03	0.40	— 0.18
1802	— 1.53	0.25	1.21	0.44	— 2.26	— 1.10	— 1.47	1.81	0.04	2.67	0.25	0.79
1803	— 5.86	1.77	— 0.60	2.83	— 1.25	— 1.55	2.10	2.16	— 1.70	— 0.82	0.15	— 1.41
1804	0.98	— 1.73	— 3.55	— 1.07	1.15	— 0.63	0.17	— 0.37	1.29	— 0.39	— 2.93	— 4.94
1805	— 4.43	— 2.19	— 0.92	— 1.59	1.47	— 1.62	— 1.11	— 1.47	0.67	— 3.90	— 3.11	0.22
1806	2.49	0.69	— 0.25	— 2.83	1.10	— 2.35	— 1.28	— 0.62	0.53	— 0.49	0.94	3.12
1807	1.09	— 0.07	— 2.41	— 1.44	— 0.31	— 1.59	0.49	4.08	— 2.03	— 0.29	0.58	0.51
1808	0.30	— 1.32	— 3.83	— 2.81	0.91	— 0.51	1.26	1.05	— 0.42	— 1.93	— 1.63	— 5.42
1809	— 3.84	1.39	— 1.53	— 3.35	1.10	— 0.98	— 0.41	0.72	0.41	— 1.36	— 0.51	1.21
1810	— 1.52	— 1.91	— 0.04	— 1.42	— 1.77	— 2.02	0.02	— 0.11	1.28	— 1.70	— 0.44	0.20
1811	— 3.46	— 0.97	1.57	— 0.16	3.18	2.58	1.01	— 0.23	— 0.60	1.84	— 0.18	0.48
1812	— 1.67	— 0.52	— 1.49	— 3.99	— 1.09	— 0.77	— 2.30	— 0.42	— 1.69	0.77	— 2.10	— 6.54
1813	— 1.73	2.13	— 0.20	0.99	— 0.62	— 1.32	— 1.20	— 1.71	— 0.70	— 1.67	— 0.48	0.
1814	— 2.65	— 5.77	— 3.22	0.99	— 2.81	— 2.08	1.09	— 0.98	— 2.11	— 1.58	0.02	0.24
1815	— 3.34	0.89	1.12	— 0.46	— 0.04	0.52	— 2.91	— 1.21	— 1.83	0.05	— 1.22	— 2.39
1816	0.42	— 2.52	— 1.12	— 0.22	— 2.57	— 1.63	— 1.25	— 2.23	— 1.52	— 1.60	— 2.49	— 1.41
1817	2.05	1.54	— 0.63	— 3.87	— 0.38	0.95	— 1.50	— 0.19	1.55	— 2.94	1.84	— 1.16

Berlin.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1818	2.01	— 0 06	0.12	0.52	0.33	0.86	0 79	— 1.05	0.26	— 0.95	— 1.13	— 1.91
1819	1.98	1.32	1.15	0 84	1.11	2.19	1.49	1.96	0.93	— 0.78	— 1.19	— 3.63
1820	— 3 61	0.09	— 0.46	1.51	1.02	— 2.47	— 2.11	1.59	— 0.63	0.62	— 2.10	— 2.97
1821	0.99	— 1.30	— 0 30	3.27	— 0.37	— 2.26	— 1.44	— 0.42	1.03	0.96	2.74	2.42
1822	2.71	3.15	3.20	1.47	0.42	0.62	0.69	— 0.52	— 1.28	2.00	1.89	— 2.43
1823	— 8.24	— 0.77	0.39	— 1 40	— 0.53	— 0.74	— 1.84	0.70	— 0.38	1.30	1.32	1.86
1824	2.99	1.93	0.27	— 0.60	1.21	— 0.71	0.64	— 0.91	1.23	1.20	2.27	3.43
1825	3.24	0.40	— 2.28	0.78	— 0.32	— 1.06	— 0.55	— 0.28	0.50	0.52	1.61	2.77
1826	— 4.12	1.46	3.13	— 0.27	— 0.41	1.24	2.95	2 67	0.31	1.35	— 0.02	1.23
1827	— 0.43	— 5.42	0.23	2.21	1.81	1.37	0 72	— 0.37	1.05	1.47	— 1.93	1.90
1828	— 0.94	— 1.07	0.65	1.14	0.16	0.34	1.09	— 1.04	— 0.19	0.36	0.48	1.21
1829	— 3.55	— 3.19	— 1.25	0.33	— 0.46	0.16	0.33	— 0.89	— 0.20	— 0.98	— 2.23	— 7.51
1830	— 4.89	— 3.22	1.07	1.45	0.13	0.11	0.27	— 0.59	— 0.61	— 0.05	1.78	— 1.05
1831	— 2.49	0.23	0.38	2.13	— 1.11	— 1.30	0.28	— 0.13	— 1.26	2.41	— 0.23	0.85
1832	0.08	0.60	0.40	0.24	— 1.60	— 0.29	— 2.48	— 0.11	— 1.26	0.29	— 0.32	0.50
1833	— 1.14	2.64	— 0.20	— 1.90	3.29	1.37	— 0.53	— 0.45	— 0.52	— 0.29	0.45	3.22
1834	4.05	0.79	0.98	— 0.76	1 65	1.27	3.57	2.01	0.70	0.36	0.87	1.10
1835	2.13	1.85	0.55	— 0.99	— 1.03	0.17	0.13	— 0 92	1.18	— 0.33	— 2.40	— 1.03
1836	0.69	0.59	3.40	— 0.01	— 2.72	0.24	— 1.16	— 1.82	— 1.10	1.64	— 0.79	1.00
1837	1.23	— 0.14	— 2.00	— 1.76	— 1.59	— 0 65	— 1.19	0 87	— 0.96	1.01	1.03	— 0.13
1838	— 6.98	— 4.15	0.40	— 1.50	— 0.41	0.39	0.30	— 2.11	1.23	— 0.25	— 0.83	0.41
1839	0.11	0.98	— 2 00	— 2.62	0.41	0.99	0.69	— 0.77	1.06	0.79	— 1.41	— 0.75
1840	— 0.77	0.13	0.21	— 0.15	— 0.20	0.20	0.19	— 0.40	— 0.09	0.73	0.26	3.07
1841	— 0.69	— 4.55	0.89	0.93	2.34	— 0.84	— 1.18	— 0.34	0.54	1.93	1.06	2.36
1842	— 2.02	— 0.13	0.91	— 1.60	0.58	— 0.50	— 0.92	2.80	0.38	— 0.91	— 2.51	1.45
1843	1.72	1.93	— 1.11	0.36	— 2.18	— 0.96	— 0.49	0.84	— 0.68	— 0.02	1.73	2.70
1844	0.32	— 1.48	— 1.52	0.40	0.39	— 0.96	— 2.43	— 1.93	0.32	0.40	0.87	3.15
1845	0.97	— 5.07	— 6.26	0.20	— 1.65	0.53	0.82	— 1.27	— 0.97	0.46	1.57	1.07
1846	1.24	2.01	2.80	0.50	— 1 29	0.76	1.06	2.28	0.41	2.20	— 0.06	— 3.59
1847	— 1.91	— 1.47	— 0.01	— 2.17	— 1.38	— 0.61	0.73	1.71	— 1.36	— 0.64	0.92	— 0.83
1848	— 6.52	1.88	1.58	1.53	— 0.05	0.81	— 0.46	— 1.25	— 1.10	1.11	0.10	0.60
1849	— 0.46	2.44	— 0.16	— 0.40	0.96	— 0.62	— 1.44	— 1.18	— 0.57	— 0.38	— 0.46	— 2.81
1850	— 4.22	2.95	— 1.45	0.35	— 0.27	0.66	— 0.12	— 0.22	— 1.30	— 1.10	1.06	0.48
1851	1.88	0.63	0.11	1.26	— 2.85	— 1.19	— 0.74	0.13	— 1.13	1.94	— 1.71	0.97
1852	3.70	0 86	— 1.30	— 2.48	0.65	0.26	1.82	0.90	0.07	— 0.28	1.70	2.85
1853	3.51	— 2.06	— 4.22	— 2.32	— 0 96	0.80	0.57	— 0.79	— 0.27	0.41	— 0.79	— 3.24
1854	0.91	0.03	0.73	— 0.33	0.55	— 0.66	1.06	— 0.22	— 0.31	0.52	— 1.34	1.26
1855	— 0.47	— 6.51	— 1.57	— 1.31	— 1.52	0.36	— 0.25	0.11	— 0.55	2.07	— 0.96	— 4.13
1856	1.30	0.98	— 1.37	1.20	— 1.18	0.16	— 1.44	— 0.49	— 0.67	1.55	— 1.72	0.95
1857	— 0.17	0.03	0.33	— 0.09	— 0.10	0.75	0.76	2.50	1.55	2.36	— 0.75	2 52
1858	— 0.12	— 3.51	— 1.31	— 0.42	— 1.22	2.50	0.01	0.80	1.71	0.81	— 3.17	— 0.02
1859	2 53	2.28	2.75	— 0.75	0.31	1.13	2.21	2 31	— 0.05	0.54	0.	— 1.81
1860	2.65	— 0.90	— 0.87	— 0.33	0.58	0 40	— 0.79	— 0.69	0.06	— 0 39	— 1.35	— 2.41
1861	— 3.46	2.61	2.24	— 1.53	— 1.70	1.97	1.07	0.60	— 0.30	1.10	0.93	0.73
1862	— 0.50	— 0 61	2.04	1.18	2.20	— 0.51	— 1.06	0.17	0.67	1.91	— 0.50	— 0.07

Berlin.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Otc.	Nov.	Dec.
1863	3.42	— 2.52	1.63	0.45	— 0.04	0.18	— 1.32	1.19	— 0.31	2.56	0.66	2.12
1864	— 2.68	— 0.64	1.15	— 1.56	— 2.90	— 0.04	— 1.10	— 2.21	— 0.14	— 0.54	— 1.08	— 2.85
1865	0.95	— 4.56	— 2.07	1.30	3.40	— 1.83	2.56	— 0.24	1.40	0.40	2.06	1.36
1866	4.45	2.83	— 0.51	1.41	— 2.38	2.03		— 0.83	2.07			
Mittel	1.04	0.48	2.66	6.72	10.91	13.73	14.86	14.39	11.47	7.22	3.03	0.70
mittlere Veränder.	2.14	1.89	1.56	1.30	1.15	1.13	1.18	1.13	0.89	1.08	1.23	1.79
Max.	5.98	4.12	3.86	4.42	3.40	3.15	4.27	4.08	2.78	2.99	3.26	3.81
Min.	— 8.24	— 6.33	— 6.26	— 3.99	— 3.77	— 3.62	— 2.91	— 2.90	— 2.43	— 3.90	— 5.23	— 9.66
Unt.	14.22	10.45	10.12	8.41	7.17	6.77	7.18	6.98	5.21	6.89	8.49	13.47

Leipzig [36].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Otc.	Nov.	Dec.
1830	— 6.40	— 3.56	1.43	1.77	0.45	— 0.36	0.52	— 0.25	— 0.42	— 0.90	2.25	— 0.57
1831	— 1.48	0.88	1.19	2.77	0.36	— 0.32	1.32	0.41	— 0.87	2.47	0.22	1.45
1832	— 0.47	0.	0.42	0.79	— 0.89	0.20	— 1.21	0.70	— 0.33	0.07	— 0.61	0.93
1833	— 1.85	3.46	— 0.74	— 0.55	3.80	1.53	— 0.36	— 2.98	— 0.49	— 0.52	0.85	3.53
1834	4.98	0.89	1.23	— 0.88	1.99	0.98	3.39	1.97	1.71	0.21	1.19	1.82
1835	2.06	2.24	0.90	— 0.27	— 0.45	0.21	1.00	— 0.24	1.34	— 0.83	— 2.55	— 0.92
1836	0.28	0.50	3.98	0.23	— 1.94	0.05	— 0.76	— 0.73	— 0.73	0.88	— 0.08	1.01
1837	1.28	0.50	— 2.35	— 2.20	— 1.75	— 0.61	— 1.49	0.92	— 1.09	— 0.27	0.31	— 0.45
1838	— 6.94	— 4.68	0.09	— 1.92	— 0.68	— 0.80	— 0.68	— 2.25	1.21	— 0.87	— 1.93	— 0.78
1839	0.05	0.02	— 1.69	— 2.80	— 0.82	0.95	0.35	— 1.62	0.86	— 0.08	1.28	0.50
1840	0.96	— 0.10	— 2.59	0.49	— 1.31	— 0.61	— 1.18	— 0.35	— 0.52	— 2.16	1.51	— 5.34
1841	— 0.05	— 4.81	1.35	1.39	3.25	— 1.47	— 1.82	— 0.50	1.23	0.71	0.98	2.13
1842	— 2.71	— 0.24	0.91	— 1.74	1.70	— 0.86	— 1.18	3.24	— 0.05	— 2.02	— 2.11	1.70
1843	1.44	1.90	— 0.69	0.95	— 1.11	— 2.09	— 0.88	0.59	— 0.07	— 0.62	1.41	2.01
1844	— 0.51	— 1.23	— 0.68	1.11	0.26	— 1.06	— 2.71	— 2.23	0.74	0.08	2.24	— 2.79
1845	2.58	— 3.80	— 5.89	1.05	— 1.82	0.86	0.69	— 1.27	— 0.67	0.35	2.37	1.72
1846	2.16	3.06	3.19	1.02	— 0.45	1.32	1.73	2.28	1.10	1.46	0.11	— 3.53
1847	— 1.96	— 1.39	0.	— 2.02	2.10	— 1.43	0.16	1.18	— 1.73	— 1.11	0.73	— 0.93
1848	— 5.72	2.80	2.11	2.34	0.34	0.67	0.05	— 1.11	— 0.72	0.45	— 0.07	— 0.08
1849	— 0.06	2.77	0.06	— 0.65	0.69	— 0.61	— 1.54	— 1.45	— 0.57	— 0.80	— 1.09	— 2.79
1850	— 4.71	2.74	— 1.89	0.74	— 1.16	— 0.23	— 1.00	— 0.92	— 1.78	— 2.04	1.65	0.31
1851	3.05	0.48	0.78	0.68	— 3.07	— 0.90	— 1.22	— 0.26	— 1.92	0.97	— 2.17	0.60
1852	4.22	1.47	— 1.36	— 2.18	0.75	— 0.03	2.18	0.34	0.34	— 1.01	2.91	3.90
1853	3.71	— 1.61	— 3.96	— 1.88	— 0.69	0.27	0.95	— 0.24	— 0.14	0.33	— 0.52	— 4.29
1854	1.44	0.19	1.29	0.35	0.66	— 0.94	1.00	— 0.49	— 0.01	0.13	— 1.20	1.58
1855	— 0.43	— 5.91	— 0.19	— 1.04	— 0.69	0.31	— 0.28	0.49	— 0.30	1.73	— 0.78	— 3.38
1856	2.27	1.80	— 0.71	2.08	— 0.69	— 0.16	— 0.94	0.40	— 0.46	0.98	— 1.91	1.27
1857	— 0.77	1.32	0.92	0.45	1.03	1.05	0.97	1.98	1.75	1.54	— 0.29	1.95
1858	0.08	— 2.25	— 0.56	0.31	— 0.62	2.89	— 0.41	0.09	1.99	0.16	— 3.97	1.05
1859	2.73	2.64	3.39	— 0.27	0.66	1.20	3.12	2.35	0.52	0.70	— 0.57	— 1.65

Leipzig.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1860						− 1.00	− 2.67	− 2.14	− 0.92	− 2.13	− 2.53	− 2.40
1861	− 3.62	2.25	1.22	− 2.43	− 2.65	0.43	− 0.45	− 0.55	− 1.55	− 0.91	0.25	− 0.95
1862	− 1.40	− 0.70	1.60	0.09	1.17	− 1.85	− 1.94	− 2.37	− 1.35	0.	− 0.85	− 0.43
1863	2.57	1.21	0.64	− 1.12	− 1.35	− 1.49	− 2.43	− 0.58	− 1.34	− 0.03	− 0.35	0.97
1864	− 4.53	− 1.73	0.34	− 2.82	− 3.43	− 1.57	− 2.31	− 3.03	− 1.15	− 2.13	− 2.03	− 4.58
1865	0.55	− 5.46	− 4.11	0.11	2.25	− 2.66	1.34	− 1.57	0.21	− 1.00	1.51	− 0.59
1866	3.89	2.62	− 1 29	0.29								
1830-59	− 0.66	0 81	3.19	7.38	11.27	14.39	15.37	15.24	12.05	8.43	3.55	− 1.25
mittlere Ver. 30-59	2.24	1.97	1.55	1.23	1.21	0.83	1.17	1.13	0.86	0.88	1.33	1.83
Max.	4.98	3.46	3 98	2.77	3.80	2.89	3.39	3.24	1.99	2.47	2.91	3.90
Min.	− 6.94	− 5.91	− 5.89	− 2.80	− 3.07	− 2.09	− 2.71	− 2.98	− 1.92	− 2.16	− 3.97	− 5.34
Unt.	11.92	9.37	9.87	5.57	6.87	4.98	6.10	6.22	3.83	4.63	6.88	9.24

Arnstadt[30].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1831	− 1.46	1.32	1.46	2.42	0.10	− 0.89	0.40	0.32	0.82	3.19	0.62	1.57
1832	− 2.09	− 0.24	0.30	1.14	− 0 69	− 0.38	− 1.31	0.83	− 0.35	− 0.06	− 1.17	0.94
1833	− 3.24	3.49	− 1.39	− 0 94	3.32	0.56	− 1.23	− 3.04	− 0.76	− 1.04	0.82	3.36
1834	4.73	0.74	1.08	− 0.95	1.81	0.54	2.28	1.19	0.98	− 0.84	1.10	0.96
1835	2.09	2.16	0.76	− 0.10	− 0.06	0.89	1.38	− 0.29	1.18	− 1.03	− 2.14	0.04
1836	0.85	0.29	4.29	0.58	− 1.81	0.32	− 0.29	− 0.65	− 0 85	0.85	1.18	1.65
1837	1.47	0.50	− 2.17	− 2.54	− 2.03	− 0 17	− 0.96	0.57	− 1.12	0.35	0.58	0.63
1838	− 6.63	− 3.95	0.70	− 1.51	− 0.04	− 0.35	− 0.22	− 1.37	1.10	− 0.12	− 0.43	− 0.39
1839	0.62	0.71	− 1.40	− 2.75	− 0 34	1.57	0.75	− 1.57	1.69	0.13	1.14	1.53
1840	0.99	− 0.56	− 2.70	1.41	− 0.58	− 1.25	− 1.13	− 0.62	− 0.04	− 2.08	2.20	− 5.98
1841	0.51	− 4.25	2.50	1.26	3.15	− 1.20	− 1.05	− 0.23	1.72	1.36	2.07	3 10
1842	− 2.20	0.38	1.70	− 1.29	1.25	0.28	− 0.54	2.57	0.17	− 1.68	− 1.82	1.61
1843	1.12	1.60	− 0.10	1.18	− 0.74	− 1.59	− 0.29	0.78	− 0.08	0.21	2.00	2.20
1844	− 0.50	− 0.51	− 0 11	1.75	− 0.09	0.14	− 1.63	− 1.30	0.76	0.03	1.85	− 4.34
1845	1.10	− 4 61	− 4.99	1.50	− 1 60	1.03	1.17	− 1.24	− 0.32	0.23	2.59	1.87
1846	1.85	3.15	3.34	0.99	0.56	1.70	1.88	2.21	1.52	1.74	0.53	− 3.55
1847	− 2.82	− 1.01	− 0.16	− 1.95	2.84	− 1.77	1.11	1.51	− 0.91	− 0.64	0.90	− 1.10
1848	− 6.35	3.29	2.11	2.64	1.05	1.05	0.58	− 0.25	− 0.26	1.01	0.58	0.45
1849	0.35	2.73	− 0.15	− 0.04	1.14	0.27	− 0.35	− 0.55	− 0.14	− 0.20	− 0.77	− 2.36
1850	− 4.39	3.33	− 1.11	1.03	− 0.60	− 1.09	− 0.21	− 0.55	− 1.33	− 2.46	2.03	0.35
1851	2.40	0.41	0.60	0.67	− 2.94	0.32	− 1 06	− 0.09	− 2.24	0.62	− 1.82	0.53
1852	3.94	1.27	− 1.43	− 2.01	0.55	− 0.31	1.97	1.93	0.28	− 1.29	3.51	4.24
1853	3 04	− 2.14	− 4.05	− 1.51	− 1.20	− 0.41	0.78	− 0.48	− 0 57	0.01	− 1.31	− 6.21
1854	0.88	− 0.54	1.09	− 0.03	0.16	− 0.75	0.48	− 0.62	− 0.06	0.12	− 1.42	1.41
1855	− 1.62	− 6.41	− 0.72	− 1.25	− 1.34	− 0.20	− 0.72	0.47	− 0.98	1.40	− 1.45	− 3.53
1856	1.75	1.87	− 1.09	1.17	− 1.07	− 0.60	− 1.61	0.16	− 0.64	0.32	− 2.23	1.31
1857	0.01	− 0.13	0.29	0.44	0.14	− 0.31	0.33	0.71	0.93	0.91	− 0.38	1.67

Arnstadt.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1858	— 1.17	— 3.01	— 1.05	— 0.29	— 1.28	2.03	— 0.83	— 0 89	1.35	— 0.40	— 5.81	1.03
1859	1.89	2.16	3.11	— 0.21	— 0.27	0.28	2.30	1.35	— 0.02	0.57	— 1.00	— 1.53
1860	2.79	— 2.03	— 0.82	— 0 75	0.58	— 0.44	— 1.93	— 0 95	— 0.26	— 1.16	— 2.27	— 1.33
Mittel	— 1.60	— 0.34	2.00	5.91	9.90	12.93	14.01	13.71	10.65	7.22	2.23	— 0.22
mittlere Veränder.	2.16	1.96	1.56	1.21	1.11	0.72	1.02	0.98	0.78	0.87	1.60	2 02
Max.	4.73	3.49	4.29	2 64	3.92	2.03	2.30	2.57	1.72	3 19	3.51	4.24
Min.	— 6.63	— 6.41	— 4.99	— 2.54	— 2.94	— 1.77	— 1.93	— 3.04	— 2.24	— 2 46	— 5.81	— 6.21
Unt.	11.36	9.90	9.28	5.18	6.26	3.80	4.23	5.61	3.96	5.65	9.32	10.45

Braunschweig[30].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1825												3.38
1826	— 2.80	2.37	1.07	— 0.14	— 0.61	0.29	1.91	2.29	0.49	1.07	0.07	2.02
1827	— 1.19	— 5.47	1.06	1.63	1.36	0.25	— 0.67	— 0.95	0.65	— 0.51	— 1.46	2.83
1828	0.92	0.09	1.35	0.96	— 0.67	0.17	0 18	— 1.29	0.87	0.10	— 0.21	0.80
1829	— 3.87	— 4.01	— 1.22	0.03	— 0.44	— 0.60	— 0.85	— 2.49	— 2.19	— 1.53	— 2.90	— 7.65
1830	— 4.15	— 2.79	1.51	0.93	— 0.60	— 1.69	— 0.58	— 0 88	— 0.57	— 0.45	1.88	— 1.35
1831	— 0.93	1.65	1.05	2.18	— 0.61	— 1.29	0.17	0.31	— 0.40	3.37	0.39	1.91
1832	0.22	0.22	0.67	1.38	— 0 95	0.49	— 1.71	1.11	— 0.24	0.80	— 0.38	1.38
1833	— 1.65	3.66	— 0.39	— 0.42	3.33	1.10	— 0.89	— 2.61	— 0.25	— 0.33	0.34	3.16
1834	4.63	0.92	1.29	— 0.47	2.06	0.47	3.26	2.20	1.74	— 0.26	0.01	0.88
1835	1.67	2.13	0.25	— 1.06	— 1.56	— 0.25	0.14	— 0.63	0.68	— 1.14	— 2.33	— 0.90
1836	1.18	0.64	2.71	— 0.71	— 2.21	— 0.50	— 0.89	— 1 60	— 1.21	0.25	— 0.80	0.46
1837	1.40	1.09	— 2.54	— 2.75	— 2.15	— 0.84	— 1.62	0.63	— 0.80	0.22	0.01	— 0.15
1838	— 6.21	— 3.83	— 0.07	— 2.41	— 1.41	— 0.39	— 1.22	— 1 26	1.00	— 0.63	— 1.62	— 0.35
1839	0.91	0.77	— 2.38	— 3.58	— 0.32	0.61	0.61	— 0.79	1.61	— 0.03	0.97	— 0.22
1840	0 81	0.30	— 2.07	1.24	— 0.92	— 0.48	— 1.21	— 0.47	— 0.11	— 1.97	1.67	— 5.40
1841	0.68	— 3.41	2.09	1.39	3.29	— 1.22	— 1.51	— 0.04	1.55	0.87	1.51	2.72
1842	— 1.65	1.92	1.56	— 0.95	1.97	0.25	— 0.33	3.63	0.42	— 1.36	— 1.90	2.03
1843	1.95	1.28	— 0.19	1.17	— 0.71	— 0.81	0.15	1.11	— 0.15	— 0.39	1.69	2.52
1844	0.92	— 0.76	— 0.35	1.76	0.72	— 0.10	— 1.96	— 1.90	0.46	0.08	1.04	— 4.26
1845	1.78	4.53	— 5.35	1.61	— 0.78	1.41	1.10	— 0.98	— 0.38	0.12	— 1.82	1.33
1846	2 57	3.45	3.35	1.15	0.56	2.58	1.84	3,62	1.41	1.70	0.56	— 4.18
1847	— 1.31	— 0.54	0.26	— 1.65	2.67	— 0.19	1.61	2.31	— 1.24	— 0.80	1.44	— 1.09
1848	— 4.78	3.19	2.24	2.36	1.87	1.51	0.76	— 0 58	0.03	1.27	0.58	0.37
1849	0.38	3.32	0.37	0.26	1.63	— 0.22	— 0.63	— 0.53	0.08	— 0.42	— 0.66	— 2.56
1850	— 3.73	3.22	— 1.15	1.10	— 0.65	0.64	— 0.07	— 0.95	— 0.83	— 1.81	1.50	0.25
1851	2.96	1.23	0.83	0.78	— 3.01	— 0.52	— 0.55	0.26	— 0.81	1.31	— 1.53	0.79
1852	4.15	1.47	— 1.26	— 2.08	0 51	— 0.34	2.20	1.09	0.21	— 1.00	2.54	3.92
1853	4.06	— 1.99	— 4.20	— 2.12	— 0.86	0.50	0.74	— 0.36	— 0.26	0.58	— 1.16	— 3.59

Braunschweig.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1854	1.60	0.14	1.12	— 0.31	0.17	— 0.15	0.71	— 0.31	— 0.35	— 0.11	— 1.57	1.29
1855	— 0.69	— 5.78	— 1.46	— 1.37	— 1.69	— 0.23	— 0.53	0.11	— 1.32	1.08	— 1.43	
Mittel	— 0.80	0.63	3.03	7.06	10.94	13.93	14.97	14.39	11.58	8 16	3.59	1.42
mittlere Veränd.	2.19	2.21	1.52	1.32	1.33	0.68	1.02	1.24	0.74	0.85	1.19	2.12
Max.	4 63	3.66	3.35	2.36	3.33	2.58	3.26	3.63	1.74	3.37	2.54	3.92
Min	— 6 21	— 5.47	— 5.35	— 3.58	— 3.01	— 1.69	— 1.96	— 2.61	— 2.19	— 1.97	— 2.90	— 7.65
Unt.	10.84	9.13	8.70	5.94	6.34	4.27	5.22	6.24	3.93	5.34	5.44	11.57

Gütersloh[31].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1835		1.83	0.91	— 0.39	— 0.91	0.04	0.95	0.31	0 62	— 1.13	— 1.43	— 0.79
1836	0.53	0.01	2.89	— 0.65	— 1.40	0.01	— 0.31	— 1.09	— 1.31	0.29	0.08	0.90
1837	0.57	0.85	— 2.17	— 2 24	— 2.12	— 0.13	— 0 92	0.98	— 0.93	0.27	— 0.13	0.84
1838	— 6.26	— 3.03	0.41	— 1.91	0.69	— 0.11	0.09	— 1.52	0.96	— 0.11	— 1.02	— 0.36
1839	— 0.18	0.32	— 1.41	— 2.48	0.26	1.12	0.68	— 1.31	0.83	0.65	1.80	1.34
1840	0.17	0.22	— 1.76	2.38	— 0.58	— 0.48	— 1.46	— 0.06	— 0.46	— 1.84	1.70	— 4.05
1841	— 0.24	— 2.70	2.46	1.42	3.38	— 1.35	— 1.83	0.41	1.59	0.33	1.25	2.41
1842	— 2.17	1.32	1.67	— 0.49	1.52	0.44	— 0.49	3.51	0.10	— 1.68	— 1.41	2.14
1843	1.17	0.72	0.42	0.93	— 0.39	— 1.42	— 0.38	0.86	0.60	— 0.33	1 58	2.05
1844	— 0.01	— 1.34	— 0.08	1.99	— 0.04	— 0 40	— 1.82	— 2.19	0.22	— 0.21	1.08	— 3.26
1845	0.42	— 5.13	— 5.57	1.46	— 1.28	0.85	0.53	— 1.45	— 0.93	0.04	2.02	1.63
1846	2.29	2.99	2.35	0.46	0.11	2.35	1.40	2.65	1.68	1.27	0.54	— 4.27
1847	— 1.46	— 1.12	0.01	— 2.04	2.15	— 1.43	0.98	1.68	— 1.79	— 0.75	1.52	— 0.87
1848	— 4.96	2.80	1.81	1.90	1.54	0.62	— 0.13	— 1.17	— 0.55	0.93	0.44	1.00
1849	0.23	2.53	0.07	— 0.06	1.39	— 0.30	— 0.74	— 1.07	0.02	— 0.40	— 0.67	— 1.57
1850	— 4.07	2.55	— 1.75	1.04	— 0.72	0.26	— 0.15	— 0.88	— 1.55	— 2.45	1.67	0.26
1851	2 24	0.49	0.45	0.20	— 2.72	— 0.68	— 0.99	— 0.19	— 1.40	0.77	— 2.06	0.53
1852	3.01	0.63	— 1.36	— 2.01	0.27	— 0.75	2.47	0.77	— 0.14	— 1 15	2.85	3.94
1853	3.01	— 2.77	— 3.97	— 1.52	— 0.45	0.04	0.34	— 0.71	— 0.47	0.31	— 1.19	— 3.92
1854	1.41	— 0.68	1.22	0.16	— 0.06	— 1.07	0.84	— 0.61	— 0.39	— 0.28	— 1.56	1.48
1855	— 2.43	— 5.73	— 1.77	— 1.54	— 1.77	— 0.05	— 0.17	— 0.27	— 0.69	1.04	— 1.85	— 2.50
1856	1.45	1.87	— 0.90	0.63	— 1.38	— 0.46	— 1.31	0.55	— 0.64	0.48	— 2 04	1.31
1857	— 0.45	0.60	0.22	— 0.28	0.48	1 01	1.04	2.44	1.58	1.54	0.73	2.22
1858	— 0.70	— 1.88	— 1.14	— 0.11	— 0.94	3.07	— 0.10	0.54	1.92	— 0.45	— 3.54	0.73
1859	1.70	2.36	2.70	— 0.59	0.85	1.56	2.58	0.97	0.33	0.70	— 0.35	— 1.81
1860	2.26	— 1.52	— 0.82	— 0.79	0.45	— 0.45	— 1.18	— 1.39	— 0.64	— 0.57	— 1.72	— 1.62
1861	— 3.26	2.66	1.81	— 1.17	— 1.51	1.27	0.50	0.63	— 0.17	0.83	0.59	0.60
1862	— 0.07	0.60	3.03	1.68	2.67	— 1.03	— 0.86	— 0.48	0.50	1.04	0.00	1.41
1863	3.22	1.87	1.66	0.72	0.29	— 0.44	— 1.06	0.85	— 0.96	1.62	0.36	2.09
1864	— 1.67	— 0.90	1.31	— 0.74	— 1.25	— 0.77	— 0.76	— 2.33	— 0.14	— 1.14	— 1.05	— 1.96

Gütersloh.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1865	0.63	— 3.42	— 2.91	2.82	3.43	— 1.46	2.23	— 0.31	2.12	0.48	1.97	0.
1866	3.72	2.84	0.06	1.28	— 2.05							
Mittel	0.22	1.12	2.85	6.45	10.21	13.01	13.85	13.59	11.08	7.88	3.52	1.26
mittlere Veränder.	1.81	1.95	1.65	1.19	1.22	0.82	0.94	1.09	0.85	0.81	1.30	2.71
Max.	3.72	2.99	3.03	2.82	3.43	3.07	2.58	3.51	2.12	1.62	2.85	3.94
Min.	— 6.26	— 5.73	— 5.57	— 2.48	— 2.72	— 1.46	— 1.83	— 2.03	— 1.79	— 2.45	— 2.06	— 4.27
Unt.	9.98	8.72	8.60	5.30	6.15	4.53	4.41	5.84	3.91	4.07	4.91	8.21

München $31\frac{1}{2}$.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1825	— 0.93	0.57	— 2.00	1.61	0.	— 0.93	— 0.70	— 0.11	0.94	— 0.62	2.30	3.48
1826	— 4.31	0.28	1.52	— 0.05	— 2.06	— 0.31	0.61	1.59	1.50	0.66	0.17	0.09
1827	— 0.02	— 4.22	1.64	0.58	1.10	— 0.11	1.14	0.22	0.22	0.90	— 2.36	3.19
1828	3.14	0.04	0.76	0.57	0.31	0.13	0.47	— 1.07	0.82	— 0.61	0.94	1.78
1829	— 1.50	— 2.12	— 0.43	0.75	— 0.54	— 1.37	0.20	— 1.27	— 0.03	— 1.14	— 2.51	— 5.21
1830	— 5.97	— 1.39	2.53	2.33	0.82	— 0.11	0.76	0.37	— 0.93	— 0.48	2.14	— 0.64
1831	— 1.71	2.27	1.79	1.88	— 0.13	— 0.68	0.55	0.16	— 0.56	2.83	1.38	0.65
1832	0.51	0.53	0.77	0.43	— 0.95	— 0.87	— 0.43	1.09	— 0.11	— 0.09	— 0.16	0.96
1833	— 2.22	4.29	1.01	— 2.18	2.54	1.08	— 1.63	— 2.19	— 0.57	— 0.83	0.96	4.49
1834	5.74	1.07	0.60	— 1.37	2.41	1.45	2.26	1.23	2.77	0.25	0.99	— 0.04
1835	1.80	1.43	0.23	0.50	0.38	— 0.33	0.87	0.19	0.63	— 1.43	— 2.98	— 2.73
1836	0.03	— 0.25	3.36	— 0.60	— 2.07	0.08	0.71	0.65	— 0.23	0.72	0.21	1.54
1837	1.08	0.65	— 2.56	— 1.30	— 1.95	0.58	— 0.13	1.91	— 1.36	— 0.26	— 0.07	0.24
1841	0.66	— 1.54	— 2.07	— 0.39	— 2.66	1.49	1.39	0.79	— 1.01	— 1.22	— 0.92	— 2.02
1842	— 2.43	— 2.98	— 0.81	1.60	— 0.27	— 0.51	0.02	— 1.60	0.	2.99	— 0.98	— 0.55
1843	1.99	2.23	— 0.35	0.03	— 1.42	— 2.13	— 0.98	0.	— 0.35	0.10	— 1.31	1.02
1844	— 0.30	— 0.32	— 0.39	0.73	— 1.11	0.49	— 1.52	— 1.94	0.76	0.54	1.62	— 3.43
1845	0.66	— 5.02	— 0.58	0.13	— 2.21	0.84	0.54	— 1.35	0.06	0.37	1.88	1.94
1846	1.03	2.64	2.23	0.78	0.72	2.24	1.73	1.66	1.59	1.45	0.03	— 2.42
1847	— 1.08	— 1.19	— 0.62	— 2.95	2.83	— 2.28	0.78	0.77	— 1.40	— 0.84	— 0.27	— 1.56
1848	— 4.24	2.05	1.21	1.50	— 0.37	0.77	0.12	0.33	— 0.40	0.30	— 0.27	— 0.11
1849	1.81	2.25	— 0.94	— 1.21	0.03	0.90	— 0.46	— 1.37	— 0.34	0.02	— 2.01	— 2.25
1850	— 2.42	3.07	— 1.84	— 0.07	— 1.40	0.14	— 0.88	— 0.13	— 1.83	— 2.16	— 1.86	0.37
1851	1.32	— 0.71	— 0.33	0.85	— 3.21	— 0.34	— 1.38	— 0.74	— 2.04	0.56	— 3.12	— 1.47
1852	2.55	1.36	— 2.53	— 2.48	— 0.12	— 0.04	0.57	— 0.11	— 0.17	— 1.08	3.93	2.52
1853	2.63	— 1.54	— 3.56	— 2.13	— 1.25	— 0.32	0.43	0.22	— 0.16	— 0.25	— 0.56	— 4.46
1854	— 0.27	— 1.71	— 0.86	— 0.35	0.32	— 1.03	— 0.09	— 0.93	— 0.71	0.12	— 1.70	1.52
1855	— 2.29	— 1.30	0.12	— 1.29	— 1.47	— 0.44	— 1.38	1.15	— 0.89	— 0.11	— 2.71	— 0.94
1856	1.27	2.08	— 1.30	1.16	— 1.25	0.55	— 0.34	— 0.13	— 0.25	0.	— 0.06	— 0.62
1863												1.95
1864	— 3.91	— 1.17	1.28	0.50	— 1.70	— 0.80	— 1.42	— 1.96	0.08	— 1.89	— 0.88	— 3.36

München.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1865	1.77	5.33	— 0.78	2.00	2.36	— 0.73	1.35	— 0.39	1.09	2.58	2.88	— 1.08
1866	4.69	4.18		1.23	— 2.09	0.00						
Mittel	— 2.51	0.80	2.01	6.14	10.14	12.73	13.89	13.32	10.27	6.64	1.82	— 0.63
mittlere Veränd.	2.07	1.93	1.32	1.11	1.30	0.81	0.83	0.89	0.77	0.88	1.42	1.83
Max.	5.74	5.33	3.36	2.33	2.83	2.24	2.26	1.91	2.77	2.99	3.93	4.49
Min.	— 5.97	— 5.02	— 3.56	— 2.95	— 2.66	— 2.28	— 1.63	— 2.19	— 2.04	— 2.16	— 3.12	— 5.21
Unt.	11.71	10.35	6.92	5.28	5.49	4.52	3.89	4.10	4.81	5.15	7.05	9.70

Peissenberg[54].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1792	1.04	— 0.73	1.90	1.53	— 1.34	0.44	0.	0.85	— 1.44	0.76	— 0.14	— 0.75
1794	0.47	3.15	3.73	3.43	0.17	0.70	2.33	— 0.71	— 1.65	— 0.76	0.94	— 0.60
1795	— 3.80	0.54	0.27	2.55	0.14	0.80	— 2.40	0.76	1.81	4.02	— 1.92	2.71
1796	6.68	— 0.22	— 1.94	— 1.17	— 0.04	— 0.06	0.09	— 0.27	2.14	— 1.18	— 1.24	— 1.09
1797	0.62	1.66	— 1.13	1.38	2.07	— 1.21	1.67	1.32	— 0.18	— 0.18	1.93	1.51
1798	— 0.18	0.15	0.09	0.46	0.39	0.75	— 0.39	0.31	1.19	0.06	— 0.76	— 3.24
1800	2.54	— 0.03	0.86	5.02	1.47	— 2.04	0.03	0.07	0.41	4.03	0.47	1.17
1801	2.04	0.10	1.57	0.40	0.89	— 1.49	— 0.70	— 0.77	0.54	0.80	1.21	— 0.27
1802	— 1.78	0.45	0.68	0.58	— 0.37	1.76	— 0.48	2.91	0.36	2.92	0.03	— 0.03
1803	— 1.12	— 2.76	0.32	2.56	— 2.28	— 0.82	0.89	0.74	— 2.01	— 1.27	0.55	0.72
1804	4.44	— 2.97	— 0.35	— 0.55	0.90	0.49	— 0.27	— 0.19	1.08	0.53	— 0.66	— 1.37
1805	0.21	0.11	— 0.77	— 1.70	— 1.64	— 0.79	— 0.99	— 1.30	0.44	— 2.49	— 3.00	— 1.22
1806	2.18	1.70	0.18	— 2.74	2.95	0.88	0.14	0.05	0.30	— 0.12	2.11	4.36
1807	— 1.13	0.33	— 3.06	— 1.09	2.24	0.31	3.14	3.95	— 0.93	2.26	1.66	— 0.40
1808	— 0.58	— 1.89	— 3.74	— 1.20	3.38	— 0.10	2.27	1.94	0.75	— 1.89	0.55	— 3.38
1809	2.86	1.09	1.71	— 1.64	2.16	1.59	0.89	1.19	0.29	— 0.87	— 1.10	0.83
1810	0.69	— 0.79	3.00	0.62	1.96	0.41	1.07	0.95	3.87	1.46	1.52	1.15
1813	— 2.25	1.90	— 0.99	0.89	0.18	— 1.80	— 2.11	— 2.38	— 1.41	— 0.38	— 1.59	0.46
1814	— 0.92	— 5.32	— 0.91	1.58	— 2.11	— 1.70	0.41	— 0.78	— 2.11	— 0.86	1.20	1.57
1815	— 3.92	2.83	2.58	0.71	0.69	— 0.89	— 2.23	— 1.10	— 0.23	— 0.96	— 2.68	— 1.92
1816	— 0.78	— 2.20	— 1.43	— 0.63	— 2.42	— 2.30	— 2.30	— 2.13	— 1.19	0.29	— 2.07	— 1.24
1818	1.86	0.82	0.17	1.94	— 0.86	1.14	0.27	— 1.39	0.14	— 0.19	1.57	— 0.83
1819	2.03	0.35	0.56	1.50	0.87	0.30	0.57	— 0.19	0.85	— 0.54	— 0.76	— 0.63
1820	— 2.34	0.66	— 1.62	1.38	0.71	— 2.07	— 0.78	2.01	— 1.93	— 1.18	— 1.85	— 1.73
1821	1.66	— 0.82	0.50	1.58	— 1.75	— 2.48	— 1.85	0.23	0.39	— 0.48	3.27	2.87
1822	— 1.59	1.98	3.91	1.00	1.96	4.22	1.03	— 0.37	— 0.26	2.34	3.18	— 3.76
1823	— 1.05	0.77	— 0.34	— 1.39	0.98	— 1.01	— 1.37	0.77	0.92	— 0.10	— 0.34	0.69
1824	— 0.74	1.68	— 1.18	— 2.06	— 1.20	— 0.72	0.54	— 0.33	1.39	0.03	1.65	3.02
1825	— 0.65	— 0.89	— 2.00	1.42	— 0.16	— 0.73	— 0.34	— 0.25	0.57	— 0.63	0.45	2.85
1826	— 3.49	0.42	1.04	— 0.75	— 2.59	— 0.53	0.82	2.45	1.56	0.87	— 2.00	0.08
1827	— 2.08	— 2.82	0.83	0.73	1.38	— 0.45	1.57	— 1.28	0.57	1.05	— 3.54	2.63

Peissenberg.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1828	2.75	- 0.36	0.07	- 0.08	0.26	0.25	0.16	- 1.59	0.12	- 1.27	1.29	1.62
1829	- 2.90	- 2.55	- 0.34	0.09	- 0.92	- 1.57	0.06	- 1.84	- 1.27	- 1.79	- 2.63	- 5.37
1830	- 4.57	- 2.19	1.51	1.69	0.66	- 0.26	0.58	- 0.39	- 2.00	- 1.13	1.33	- 0.76
1831	- 0.45	1.12	0.73	1.59	- 0.84	- 1.12	- 0.23	- 0.19	- 1.32	3.68	- 0.98	0.36
1832	1.29	0 67	0.18	0.08	- 1.80	- 1.28	- 0.58	1.16	- 0.34	- 0.53	- 0.64	- 0.73
1833	4.38	2.55	- 0.33	- 2.11	2.86	0.37	- 2.49	- 2.21	- 1.63	0.15	- 0.13	2.05
1834	3.62	2.34	- 0.38	- 2.10	2.31	2.10	2.29	0.88	2 83	- 1.23	0.26	- 0.78
1835	1.48	0.50	- 1.22	- 1.71	- 0.26	0.22	2.15	- 0.57	0.42	- 2.15	- 3.19	- 1.98
1836	- 0.16	- 0.81	3.45	- 1.48	- 2.84	0.57	0.22	0.32	- 1.25	0.31	- 1.23	- 0.29
1837	0.40	- 0.10	- 2.82	- 2.43	- 3.25	0.93	- 1.32	2.10	- 2.21	- 1.11	- 2.25	0.27
1838	- 2.70	- 1.36	- 0.42	- 3.14	- 0.30	- 0.47	- 1.17	- 1.47	0.45	- 1.02	0.78	- 1.63
1839	- 1.65	- 0 07	- 2.04	- 3.53	- 1.66	2.81	1.06	- 1.84	0.64	1.25	2.55	1.81
1840	1.88	- 0.68	- 4.03	0.64	- 1.07	- 0.12	- 1.96	- 0.26	- 0.61	- 2.62	1.48	- 2.84
1841	- 0 85	- 0.15	1.65	0.20	2.11	- 0 96	- 1.07	- 0.49	0.97	1.44	0.79	1.55
1842	- 3.37	0 66	2.99	- 3.21	- 0.09	1.19	- 0.05	2.06	- 0.31	- 3.09	- 1.59	3 40
1843	0.91	3.25	- 0.14	- 0.22	- 1.84	- 2.30	- 1.45	0.16	- 0.23	- 0.02	0.61	1.55
1844	- 1.71	- 1.50	- 1.14	1.24	- 1.64	1.35	- 1.56	- 2.39	0.85	0.57	1.12	- 1.32
1845	2 36	- 5.13	- 1.96	0.46	- 3.14	1.11	0.66	- 1.82	0.33	0 51	2.42	0.79
1846	2.38	2 10	1.78	0.30	2.84	2.81	1.80	1.36	1.40	1.09	0.08	- 3.57
1847	1.92	- 2.28	- 0.51	- 2.85	0.84	- 2.07	0.78	0.42	- 1.80	0.20	1.98	- 0 24
1848	- 4.54	2 43	1.09	1.65	0.14	1.62	0.36	0.31	- 0.03	0.96	- 1.27	2.64
1849	1.12	1.67	- 1.04	- 1.21	0.20	1.66	0.38	- 0.46	0.23	0.77	- 0.57	- 1.61
1850	- 2 67	2 59	- 1.47	- 0.16	- 1.65	0.49	- 0.31	0.21	- 1.41	- 2.42	0.99	0.01
Mittel	- 1.71	- 0.73	1.06	4 85	8.79	10.79	12.27	11.97	9.37	5.92	1.96	- 0.51
mittlere Veränd.	2.00	1.47	1.40	1.32	1.40	1.16	1.05	1.08	1.05	1.20	1.41	1.57
Max.	6.68	3.25	3.91	5.02	3.38	4.22	3.14	3.95	3.87	4.03	3.27	4.36
Min.	- 4.57	- 5.32	- 4.03	- 3.53	- 3.25	- 2.48	- 2.49	- 2.39	- 2.21	- 3.09	- 3 54	- 5.37
Unt.	11.25	8.57	7.94	8.55	6.63	6.70	5.63	6.34	6.08	7.12	6.81	9.73

Darmstadt 36'½.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1830	- 4.84	- 2.78	1.76	1.16	0.57	- 1.01	- 0.01	- 1.00	- 1.38	- 1.27	1.20	- 0.67
1831	- 1.01	0.67	0.83	1.76	- 0.68	- 1.42	0.15	- 0.45	- 0.82	1 54	- 0.52	1.71
1832	0.	0.25	0.37	0.96	- 2.78	- 1.57	- 0.33	1.02	- 0.20	0.29	- 0.48	0.55
1833	- 3.16	3.10	- 0.55	- 0.96	2.97	0.71	- 1.15	- 3.09	- 1.19	- 1.05	- 1.12	3.20
1834	4.33	- 0.08	0.42	- 1 34	2.26	0.87	2.73	1.68	1.91	- 0.01	0.38	0.52
1835	1.33	1.93	0.33	- 0.42	- 0.10	- 0.13	1.28	0.05	0.52	- 1.21	- 2.25	- 1.74
1836	0.28	0.10	3.17	- 0.53	- 1.39	0.51	0.56	0.16	- 1.57	0.30	- 0.09	1.30
1837	1.26	0.76	- 1.86	- 2.49	- 2.00	- 0.05	- 1 32	0.69	- 1.82	0.44	- 0.09	0.49
1838	- 4.82	- 2 57	0.03	- 2.25	0.04	- 0.99	- 0.64	- 1.28	0.83	- 0.10	0.79	- 0.02
1839	0.12	0.35	- 1.24	- 2.47	- 2.42	1.88	0.41	- 1.55	0.83	0.60	1.56	1.98

Darmstadt.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1840	0.15	0.05	— 2.11	2.16	0.03	— 0.11	— 1.34	0.07	— 0.16	— 1.85	1.78	— 4.92
1841	0.77	— 2.13	2.23	0.54	3.12	— 1.75	— 2.13	— 1.17	0.93	0.35	0.76	2.22
1842	— 2.13	— 0.79	1.54	— 0.26	1.54	0.79	0.01	1.85	0.27	— 1.63	— 1.35	0.51
1843	1.58	2.09	0.71	1.23	— 0.36	— 1.50	— 0.52	0.90	1.76	0.	1.62	1.56
1844	0.27	— 0.63	0.11	1.76	— 0.51	— 1.04	— 2.30	— 2.07	0.74	0.11	1.93	— 2.44
1845	1.08	— 4.49	— 4.75	0.87	— 1.50	0.89	0.39	— 2.06	— 0.87	0.24	1.56	2.00
1846	1.81	2.74	2.27	0.48	0.13	1.96	1.38	1.88	1.87	0.79	— 0.38	— 3.22
1847	— 0.80	— 1.10	— 0.83	— 2.55	2.13	— 1.73	0.89	0.76	— 1.54	— 0.24	0.50	— 0.83
1848	— 4.38	2.12	1.43	1.50	0.85	0.43	0.03	— 0.42	0.02	0.78	— 0.41	0.22
1849	0.39	2.07	— 0.27	— 0.45	0.77	0.74	— 0.79	— 1.00	0.17	0.20	— 1.13	0.92
1850	— 3.01	2.79	— 2.01	1.24	— 0.72	0.19	— 0.30	— 0.56	— 1.41	— 1.92	1.70	0.30
1851	1.96	— 0.03	0.35	0.82	— 2.77	— 0.29	— 1.07	— 0.07	— 2.02	0.64	— 2.02	0.09
1852	3.96	0.89	— 1.54	— 2.14	0.25	— 0.93	1.69	0.26	— 0.54	— 1.65	3.02	3.25
1853	3.38	— 1.90	— 3.41	— 1.48	— 1.17	0.36	0.71	— 0.80	— 0.58	— 0.41	— 0.91	— 4.56
1854	1.11	— 0.61	0.65	0.14	0.47	— 0.78	0.60	— 0.48	0.04	0.26	— 1.60	1.28
1855	— 2.46	— 3.31	— 0.42	— 0.68	— 1.20	0.18	— 0.10	1.17	0.12	1.74	— 0.99	— 2.53
1856	1.88	2.27	— 0.52	1.26	— 0.76	0.42	— 1.27	1.22	— 0.74	0.43	— 2.61	0.99
1857	0.74	0.05	0.28	— 0.06	0.18	0.72	1.69	2.45	1.79	1.66	0.45	1.65
1858	— 0.92	— 1.74	— 0.56	— 0.19	— 1.10	3.33	— 0.15	0.32	2.26	— 0.18	— 3.70	1.02
1859	1.53	0.68	2.53	0.94	1.04	1.57	3.78	2.90	0.79	1.64	— 0.46	— 1.47
1860	2.90	— 1.89	— 0.86	— 0.71	0.94	— 0.63	— 1.78	— 1.05	— 0.23	— 0.50	— 1.35	0.21
1861	— 3.00	2.91	1.81	— 0.61	— 0.39	2.02	0.93	2.36	0.07	0.73	0.15	— 0.41
1862	— 0.35	0.14	2.16	1.61	1.68	— 1.30	— 0.73	— 0.71	0.40	0.59	— 0.22	0.78
1863	2.68	0.68	0.47	0.14	— 0.34	— 0.61	— 1.51	0.57	— 1.40	0.08	4.49	1.06
1864	— 3.38	— 0.18	0.97	— 1.42	— 1.15	— 0.78	— 1.09	— 1.97	— 0.49	— 1.62	— 1.53	— 3.79
1865	0.80	— 2.50	— 3.40	2.41	2.53	— 1.31	1.34	— 0.74	1.86	0.30	1.26	— 1.27
1866	3.39	2.43	— 2.35									
Mittel	0.38	1.89	4.51	8.32	12.06	14.99	16.09	15.62	12.56	8.82	4.38	1.56
mittlere Veränder.	1.90	1.48	1.33	1.16	1.19	0.99	1.02	1.12	0.95	0.76	1.29	1.55
Max.	4.33	3.10	3.17	2.41	3.12	3.33	3.78	2.90	2.26	1.74	4.49	4.56
Min.	— 4.84	— 4.49	— 4.75	— 2.55	— 2.77	— 1.75	— 2.30	— 2.07	— 2.02	— 1.92	— 3.70	— 4.92
Unt.	9.17	7.59	7.92	4.96	5.89	5.08	6.08	4.97	4.28	3.66	8.19	9.48

Wien [90].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1775	— 1.00	1.81	1.22	— 2.15	— 2.50	1.11	— 0.55	2.04	0.72	0.14	0.13	— 1.03
1776	— 4.49	0.87	0.90	— 1.05	— 2.14	— 0.79	— 0.38	0.07	— 0.70	2.01	— 1.14	— 2.09
1777	— 1.69	— 1.26	0.48	— 2.16	— 0.16	— 0.26	— 1.26	0.27	— 1.08	— 1.17	0.49	— 0.81
1778	— 1.93	— 1.14	0.44	1.76	0.08	— 0.73	1.25	1.08	— 0.88	— 0.61	1.05	3.80
1779	— 1.67	3.24	2.50	2.97	1.32	— 1.31	— 1.30	— 0.45	0.58	0.82	0.71	3.20
1780	— 1.73	— 2.88	2.64	— 1.42	— 0.03	— 0.91	— 0.66	— 0.66	— 1.59	0.50	0.43	— 1.66

Wien.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1781	— 0.75	0.13	1.22	0.83	0.20	1.30	0.06	2.06	1.43	— 0.64	2.10	0.58
1782	2.85	— 2.57	0.68	— 0.03	0.51	1.65	2.25	0.81	0.70	— 0.95	— 1.26	0.92
1783	3.42	4.06	0.24	1.02	1.73	1.77	1.59	1.66	2.03	1.44	0.78	— 2.47
1784	— 3.49	— 1.62	— 0.37	— 1.39	1.85	0.96	0.47	0.50	1.92	— 2.75	0.64	0.47
1785	— 0.60	— 1.03	— 5.34	— 2.95	— 0.50	— 1.43	— 0.78	— 0.93	2.08	— 0.72	0.68	0.31
1786	0.64	0.20	0.02	1.23	— 1.30	0.51	— 1.56	— 1.78	— 0.88	— 2.36	— 1.93	0.36
1787	— 0.47	1.81	0.66	— 1.35	— 1.98	0.72	— 0.34	0.31	— 0.80	0.93	1.08	2.98
1788	2.23	0.32	1.03	0.19	0.02	1.29	2.42	— 1.39	1.23	— 0.36	— 1.00	— 6.62
1789	— 0.68	2.01	— 2.33	1.40	2.48	— 0.54	0.49	— 0.37	0.56	0.71	0.96	0.37
1790	0.83	2.88	0.46	— 0.83	1.53	1.63	— 0.88	0.53	— 0.63	— 0.79	— 0.20	2.28
1791	4.30	1.11	1.76	1.52	— 0.12	— 0.35	— 0.66	1.56	— 0.75	— 0.47	— 0.24	0.88
1792	0.56	— 1.23	0.60	0.57	— 0.65	0.69	0.56	0.48	— 0.77	— 1.17	— 0.26	0.70
1793	— 1.08	1.30	— 0.85	— 2.15	— 0.91	— 1.17	1.36	0.72	0.01	1.10	0.90	2.16
1794	2.25	3.01	2.11	3.83	1.69	1.65	3.05	— 0.54	— 1.18	— 0.22	0.57	— 0.80
1795	— 4.99	— 0.81	0.35	2.00	0.28	1.31	— 1.51	0.54	0.02	2.71	— 0.79	2.48
1796	5.29	1.34	— 2.61	— 1.44	0.80	0.06	0.36	0.82	2.10	0.47	0.07	— 1.33
1797	1.58	1.15	— 0.58	2.30	3.16	0.75	2.15	1.77	2.20	1.18	— 0.45	1.29
1798	1.95	2.86	1.43	0.84	0.69	0.83	0.37	0.88	1.81	— 0.51	0.83	— 3.54
1799	— 4.26	— 2.07	— 0.68	— 0.23	— 0.10	— 1.09	— 0.28	0.71	— 0.19	0.18	0.78	— 2.82
1800	0.73	— 0.16	— 3.49	5.76	2.22	— 1.39	— 0.26	1.69	0.42	— 0.49	2.01	0.35
1801	1.84	— 0.07	2.61	0.88	2.13	— 0.76	0.10	— 1.08	1.56	1.99	1.95	1.13
1802	— 0.43	— 1.26	0.94	0.93	— 0.82	1.41	1.13	1.88	0.56	3.06	2.06	1.57
1803	— 2.69	— 3.59	— 0.37	2.68	— 2.28	— 0.67	0.53	0.30	— 1.93	— 0.51	1.46	0.42
1804	3.41	— 0.59	— 2.30	0.21	0.60	0.32	0.44	— 0.28	1.09	0.43	— 2.26	— 2.24
1805	— 0.52	— 0.59	— 1.15	— 1.98	— 1.31	— 0.82	— 1.11	— 1.37	0.16	— 2.93	— 2.04	0.40
1806	3.99	2.14	1.22	— 1.51	2.17	0.07	— 0.01	— 0.38	0.78	— 0.84	1.76	3.70
1807	1.07	1.99	— 1.39	— 0.99	1.68	— 0.25	1.50	4.94	0.33	1.21	2.13	0.63
1808	1.18	— 0.51	— 4.86	— 1.01	1.86	0.35	1.50	2.03	1.34	— 1.10	— 0.10	— 3.51
1809	— 0.04	1.57	— 0.98	— 2.33	1.23	0.31	0.50	0.80	0.31	— 1.35	— 0.53	1.90
1810	— 0.70	— 1.22	1.11	— 0.52	0.71	— 1.57	0.36	0.36	2.41	— 0.22	0.19	2.24
1811	— 3.60	— 0.94	2.12	0.94	3.41	4.06	2.86	1.25	0.54	3.58	1.42	0.35
1812	— 2.13	0.68	0.85	— 2.47	0.99	0.35	— 0.69	— 0.28	— 1.13	1.98	— 0.62	— 3.77
1813	— 1.84	2.10	— 0.53	1.75	0.69	— 1.62	— 1.13	— 1.57	— 1.16	— 0.30	— 0.02	1.06
1814	— 0.34	— 4.38	— 0.31	1.73	— 1.85	— 1.67	0.86	0.03	— 2.25	— 0.98	0.56	2.36
1815	— 1.05	2.43	2.24	0.41	0.85	0.37	— 1.31	— 1.07	— 0.99	0.12	— 0.80	— 2.72
1816	1.86	— 0.65	— 0.05	0.32	— 0.62	— 0.64	— 1.37	— 1.20	— 0.64	— 0.81	— 0.17	— 1.15
1817	3.21	3.83	0.74	— 3.87	0.86	2.27	0.01	— 0.01	0.76	— 2.33	1.32	0.33
1818	2.78	0.82	1.99	2.21	0.19	— 0.63	0.41	— 0.48	0.59	0.79	0.86	— 1.16
1819	1.22	2.06	2.09	1.43	— 0.43	1.09	0.81	— 0.22	0.87	— 0.10	0.73	— 1.03
1820	— 2.38	0.54	0.73	1.96	2.28	— 1.11	— 0.79	2.58	— 0.55	0.09	— 0.27	— 1.33
1821	2.23	— 1.56	— 0.59	1.89	— 0.50	— 3.01	— 1.54	— 0.55	0.69	— 0.22	2.16	3.06
1822	2.84	1.64	3.59	1.23	1.52	1.57	1.35	— 0.06	0.41	2.06	0.65	— 0.39
1823	— 4.54	0.69	0.93	— 0.11	0.76	— 0.59	— 1.17	0.37	0.53	1.07	0.50	1.20
1824	1.74	2.30	0.17	— 0.54	— 0.43	— 0.59	— 0.04	— 0.31	1.53	0.54	1.66	4.16
1825	3.16	0.51	— 1.52	— 1.18	0.18	— 0.24	— 0.54	— 0.34	— 0.45	— 1.77	1.95	3.27

Wien*).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1826	— 3.64	— 2.11	1.03	0.06	— 2.22	— 0.31	1.52	2.28	0.86	0.81	— 0.11	1.94
1827	0.68	— 2.92	1.66	1.83	1.60	1.26	1.83	— 0.82	— 0.37	0.77	— 3.16	0.99
1828	0.19	— 2.21	1.01	1.48	0.11	0.30	0.81	— 1.28	— 0.52	— 1.13	0.69	1.65
1829	— 1.66	— 3.78	— 1.74	— 0.05	— 1.95	— 2.62	— 0.14	— 2.40	— 0.14	— 2.18	— 3.41	— 5.95
1830	— 5.31	— 3.22	— 0.31	1.12	— 0.08	0.40	0.20	0.18	— 1.64	— 1.74	0.97	1.29
1831	— 1.42	0.27	0.67	2.41	— 0.59	— 1.79	0.51	0.79	— 1.79	1.96	0.05	— 0.16
1832	0.55	0.62	0.17	0.02	— 1.59	— 1.39	— 1.11	0.54	— 0.69	— 0.02	— 1.36	— 1.20
1833	— 3.35	2.34	0.37	— 1.26	2.88	1.27	— 2.08	— 2.58	— 1.05	— 0.61	0.44	4.19
1834	4.67	0.33	— 0.16	— 0.99	2.55	1.72	2.79	1.48	3.02	— 0.14	— 0.68	1.41
1835	1.72	1.47	0.49	— 0.92	0.58	0.00	1.10	0.41	0.26	0.82	— 3.56	— 1.79
1836	— 0.08	0.30	3.97	0.18	— 2.64	0.37	— 0.30	— 0.56	— 0.72	0.85	— 0.74	2.60
1837	0.18	— 2.45	— 1.81	— 0.95	— 2.37	— 1.23	— 2.72	1.12	— 2.01	— 0.91	— 0.56	— 0.82
1838	— 5.12	— 3.90	— 0.35	— 2.21	— 0.40	— 0.59	— 1.15	— 1.99	0.15	— 1.83	— 0.47	— 0.71
1839	1.10	0.73	— 2.16	— 3.62	— 1.68	1.21	0.60	— 1.96	0.41	0.96	1.73	0.83
1840	1.01	— 0.88	— 3.61	— 0.32	— 1.27	— 0.80	— 1.32	— 1.67	— 0.06	— 2.15	2.27	— 7.59
1841	0.31	— 3.34	0.80	1.16	2.22	— 0.87	— 0.89	— 0.83	0.63	1.95	0.46	2.40
1842	— 2.83	— 4.61	0.63	— 1.75	— 0.04	— 0.35	— 0.46	1.62	— 0.27	— 2.69	— 1.51	1.40
1843	1.93	4.10	— 1.37	— 0.39	— 1.78	— 2.42	— 1.05	— 0.48	— 1.32	— 0.73	— 0.34	2.72
1844	— 0.16	— 1.01	— 1.56	0.25	— 0.67	0.14	— 1.99	— 2.21	0.07	0.87	1.73	— 3.48
1845	1.78	— 3.35	— 4.13	0.34	— 2.54	0.87	0.15	— 1.89	— 1.28	0.28	1.05	2.13
1846	2.32	1.76	1.57	0.97	0.46	0.93	2.06	0.83	0.43	2.40	— 1.69	— 1.46
1847	— 1.66	— 0.47	— 1.37	— 1.48	1.61	— 2.64	— 0.46	0.35	— 1.83	— 1.76	— 1.24	0.24
1848	— 4.88	1.29	1.20	1.83	— 0.81	1.21	— 0.55	— 0.84	— 0.57	0.91	— 0.16	— 0.53
1849	— 0.84	2.60	— 0.68	— 1.30	— 0.45	0.53	— 1.00	— 2.23	— 1.23	— 0.59	— 1.20	— 1.54
1850	— 2.93	2.43	— 2.10	0.33	— 0.32	— 0.02	— 1.12	— 0.05	— 1.88	— 1.05	1.37	0.30
1851	0.39	— 0.15	0.80	0.66	— 3.05	— 0.82	— 1.49	— 1.04	— 1.98	1.58	— 2.01	0.03
1852	2.12	1.60	— 2.31	— 2.78	— 0.36	0.14	0.81	— 0.20	— 0.08	— 1.39	2.34	2.53
1853	2.12	— 0.81	— 2.66	— 2.97	— 0.78	— 0.37	0.08	— 0.31	— 0.38	0.39	— 1.17	— 3.76
1854	0.45	— 0.32	— 0.51	— 0.73	0.15	— 1.42	— 0.57	— 1.71	— 1.13	— 0.51	— 1.60	2.22
1855	— 0.74	— 3.40	— 0.37	— 1.60	— 1.13	0.12	— 0.52	— 0.06	— 0.72	2.16	0.02	— 4.81
1856	1.28	1.77	— 2.03	1.28	— 0.60	0.80	— 2.08	0.58	— 1.39	0.07	— 2.82	— 0.95
1857	0.12	2.96	— 0.85	0.10	— 1.08	— 0.54	1.09	0.86	0.41	2.41	— 1.55	1.03
1858	— 1.39	— 6.14	— 1.42	— 0.77	— 1.65	1.44	— 0.60	— 1.27	1.23	1.04	— 3.58	0.40
1859	0.85	2.06	2.70	0.22	— 0.47	— 0.22	2.45	1.23	— 0.77	0.99	— 0.78	— 2.70
1860	2.35	— 0.76	— 0.65	— 0.53	0.09	— 0.18	— 2.36	— 0.75	0.14	— 1.12	— 1.48	— 0.60
1861	— 1.59	2.42	1.30	— 1.64	— 2.54	0.95	0.16	1.28	1.12	0.72	0.20	— 1.18

*) Die mir eben zugehenden von Hr. Jelinek berechneten Abweichungen von Wien umfassen 90 Jahre. Sie sind daher hier eingeschaltet statt der auf 67 Jahre sich beziehenden, welche ich in der vierten Abhandlung über nicht periodische Veränderungen berechnet hatte. Die Gesammtzahl der benutzten Jahrgänge beträgt daher nicht 3364 (p. 8) sondern 3397.

Wien.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1862	— 0.73	— 0.52	2.23	1.86	0.85	— 0.54	0.10	— 1.26	0.71	1.41	— 0.17	— 0.49
1863	3.90	2.15	2.02	— 0.61	0.62	— 0.05	— 0.59	1.23	0.75	1.52	0.83	1.76
1864	— 4.01	— 0.49	1.53	— 2.61	— 2.65	— 0.22	— 1.65	— 2.39	— 0.28	— 1.41	— 0.77	— 2.97
Mittel	— 1.33	0.51	3.54	8.16	12.61	15.23	16.61	16.24	12.78	8.37	3.38	0.17
mittlere Veränder.	1.98	1.77	1.41	1.38	1.21	0.95	1.01	1.04	0.95	1.14	1.11	1.85
Max.	5.29	4.10	3.97	5.76	3.41	4.06	3.05	4.94	3.02	3.58	2.34	4.19
Min.	— 5.31	— 6.14	— 5.34	— 3.87	— 3.05	— 3.01	— 2.72	— 2.40	— 2.25	— 2.93	— 3.58	— 7.59
Unt.	10.60	10.24	9.31	9.63	6.46	7.07	5.77	7.34	5.27	6.51	5.92	11.78

Trier [42].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1788	1.34	0.84	— 0.82	0.46	1.88	1.35	1.61	— 0.17	1.36	— 0.81	— 2.51	— 7.37
1789	— 1.06	1.13	— 3.19	— 0.19	2.83	— 0.96	0.38	0.89	— 0.39	— 0.64	— 0.39	1.61
1790	0.95	1.37	1.55	— 0.78	1.94	1.51	— 0.96	0.57	— 0.96	— 0.	0.56	1.42
1791	2.69	0.01	0.51	2.32	— 0.44	1.03	0.05	1.63		— 0.72	— 0.93	0.79
1792	0.79	— 1.33	0.79	1.97	— 0.58	0.14	0.80	1.35		0.36	— 0.26	0.76
1793	— 0.89	1.81	0.79	— 0.95	— 0.43	— 0.42	2.94	2.25		1.02	0.69	2.16
1794	— 0.15	2.27	3.21	2.95	— 0.03	2.26	3.48	— 0.05	— 0.80	— 0.70	0.96	— 2.63
1795	— 7.11	— 1.13	— 0.57	1.60	0.27	0.85	— 1.12	0.99	1.46	2.21	— 0.43	3.56
1796	4.82	0.88	— 1.77	0.61	— 0.22	— 0.19	— 0.47	0.86	1.55	— 1.01	— 0.77	— 2.76
1797	0.77	— 0.82	— 0.55	1.26	1.20	— 1.50	2.58	0.61	0.04	— 0.50	1.29	2.44
1798	0.52	0.62	— 0.06	2.13	1.03	1.94	0.30	1.09	0.22	0.11	— 0.07	— 2.97
1799	— 4.25	— 0.50	— 0.50	— 2.30	— 1.05	0.25	— 0.48	0.06	— 0.28	— 0.95	0.24	— 4.40
1860	1.17	— 1.85	— 2.17	3.10	2.55	— 1.26	1.43	2.15	0.73	— 1.00	1.62	0.13
1801	1.49	— 0.51	1.64	0.59	0.88	— 1.23	0.02	0.43	1.48	0.63	0.83	0.87
1806	3.09	1.70	1.13	— 1.19	2.49	— 0.51	— 1.00	— 0.71	1.13	— 0.25	2.35	4.81
1807	— 0.01	1.00	— 1.87	— 0.89	1.59	— 0.51	2.10	3.19	— 1.47	1.35	1.25	— 0.59
1808	0.39	— 1.00	— 2.47	— 3.39	8.19	— 0.91	1.90	0.89	— 0.27	— 1.65	0.65	— 3.09
1809	0.79	3.20	— 0.37	— 2.99	0.79	— 0.91	— 0.60	— 0.41	— 0.17	— 0.95	— 0.95	1.71
1810	— 3.11	— 2.70	1.53	— 0.49	— 0.61	— 0.31	— 0.80	— 0.81	1.93	— 0.15	1.55	1.91
1811	— 2.66	2.10	3.13	1.91	2.79	2.89	1.90	— 0.01	1.33	2.65	2.65	1.31
1812	— 1.21	1.90	0.23	— 2.49	2.09	— 0.31	— 1.40	— 0.41	— 0.07	0·55	— 1.45	— 4.09
1813	— 0.61	1.10	0.93	1.31	0.89	— 0.21	— 0.60	— 0.81	— 0.47	— 0.05	0.15	— 0.59
1814	— 2.11	— 3.30	— 0.47	2.01	— 1.21	— 0.81	1.20	— 0.51	— 0.27	— 0.95	1.35	2.01
1815	— 2.52	2.79	3.43	1.01	— 0.41	0.19	— 1.40	— 1.21	— 0.07	0.55	— 2.65	1.11
1816	0.51	— 1.40	0.03	0.11	— 2.01	— 1.61	— 2.60	— 3.01	— 1.47	0.65	— 2.15	0.01
1849		1.35	— 0.43	— 1.40	— 0.33	0.43	— 2.52	— 1.85		— 0.09	— 0.74	— 0.02
1850	— 4.09	1.89	— 1.80	0.01	— 2.00	0.38	— 0.79	— 1.76	— 2.10	— 2.34	2.15	0.30
1851	1.36	— 0.57	0.47	— 0.12	— 3.16	— 0.30	— 1.33	— 0.32	— 2.16	0.27	— 1.82	— 0.11
1852	2.38	0.21	— 1.16	— 2.31	— 0.48	— 1.08	1.88	— 0.25		— 1.41	3.90	4.14
1853	3.58	— 2.92	— 3.44	— 1.82	— 1.41	— 0.18	— 0.16	— 0.74	— 0.41	— 0.20	— 0.80	— 4.47
1854	0.25	— 1.37	0.88	0.	— 1.06	— 1.17	— 0.46	— 1.41	— 0.54	— 0.01	— 0.67	1.63

Trier.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Otc.	Nov.	Dec.
1855	-2.24	-4.60	-0.79	-1.23	-2.35	-0.46	-0.95	-0.42	-0.71	0.95	-0.80	-2.25
1856	1.85	1.27	-0.43	-0.02	-2.38	-0.04	-1.83	0.75	-0.90	-0.25	-2.23	1.41
1857	0.32	-1.19	-0.23	-0.93	-0.41	0.17	0.88	1.61	1.00	0 89	0.66	1.00
1858	-1.70	-2.54	-1.27	-0.19	-2 06	2.84	-1.26	-0.81	1.43	-0.21	-3.64	0 83
1859	0 93	1.40	2.18	-0.13	-0.26	0.41	2.24	1.08	-0.19	1.06	-0 68	-1.33
1860	2.23	-2.78	-1.29	-1.68	0.12	-1.15	-1.88	-2.13	-0.99	-0.75	-1.56	-0.18
1861	-3.77	1.62	1.23	-1.76	-1.60	1.23	-0.70	0.59	-0.24	0.78	0.45	0.45
1862	0.31	0.56	2.42	1.11	1.17	-1.12	-0.91	-0.98	0.57	1.00	0.22	1.62
1863	2 92	0.47	0.84	0.42	-0.35	-0.27	-1.24	0.83	-1.24	1.03	0.65	2.28
1864	-2.50	-1.61	1.34	-1 01	-1.17	-0.52	-0.44	-2.14	-0.09	-1.26	-0.61	-2.94
1865	0.94	-2.21	-2.90	2.60	2,02	0.08	1.18	-0.87	2.15	0.85	2.15	-0.59
1866	3.32	2 08	0 15	0.63	-2.78							
Mittel	0.61	2.30	3.87	7 89	11.61	13.71	15.10	14.81	11.87	8.35	3.75	-1.29
mittlere Veränder.	1.90	1.60	1.32	1.31	1 33	0.85	1.24	1.04	0.88	0.80	1.25	1.92
Max.	4.82	3 20	3.43	3.10	2 83	2 89	3.48	3.19	2.15	2.65	3.90	4.81
Min.	-7.11	-4.60	-3.44	-3.39	-3.16	-1 50	-2.52	-3.01	-2.16	-2.34	-3 64	-7.37
Unt.	11.92	7 80	6 87	6.49	5.99	4.39	6 00	6.20	4.31	4.99	7.54	12 18

Chalons[43].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Otc.	Nov.	Dec.
1806	3.83	1.56	0.16	-1.76	2.25	0 63	-0.20	-0.76	0.15	-0.92	0 14	3.13
1807	0 21	1.16	-3 03	-0.92	1.35	-0.84	1.83	2.53	-2.30	0.74	-1 03	-2.35
1808	0.60	-1.69	-3.50	-2.74	2.57	-1.18	1.57	0.60	-1.12	-2.72	-0.89	-4.12
1809	2.58	2.92	-0.03	-3.28	0 81	-1.19	-1.12	-0.53	-1.95	-3 14	-3.67	-0.16
1810	-2.75	-2.86	0.99	-0 80	-0.66	-0.64	-1.53	-1.01	0.75	-1.46	-0.47	0.13
1811	-1.58	1.97	1.32	1.40	2 18	1.08	1.29	-0 84	-0.15	1 62	0 04	-0.90
1812	-0.76	1.97	-0.75	-2 37	0.81	0.24	-0.59	-1.02	-1.75	-0.48	-3.48	-4.57
1813	-1.01	0 43	-1.79	0.58	0,64	-1.48	-2.17	-1.40	-1.89	-0.81	-1.87	-1.11
1814	-2.61	-0.04	-2 29	-0.42	1.42	0 38	0.78	-1.19	-0.87	-1.84	-0 39	1 81
1815	-1.39	-0 44	-2.29	-0.92	1.02	-0.02	1.55	0.62	-1.76	-0.12	-0.18	-1.01
1816	1.78	-1.58	-0 84	0 49	-1.08	-1.42	-2.32	-2.16	-1 37	0 12	-2.65	-0.41
1817	3.89	2.83	-0.20	-2.60	-1.49	1.59	-0.95	-1 37	1 20	-3.33	1.40	-1.08
1818	3.12	0.62	0 13	1.06	-0.28	2.07	-1.46	-0 53	-0.30	-0.34	1.35	-1.68
1819	3.77	1.77	0.76	1.93	1.00	0.14	1,24	0 90	0.73	-0 45	-1.49	0.19
1820	-0.64	0 15	-0.99	2.19	0.72	-0.41	0.18	0.88	-0.92	-0 89	-1.79	0 20
1821	3.18	-1 45	1.46	1 91	-1.13	-1.50	-1.16	0.14	1.05	-0.64	2 24	4.35
1822	3 52	2.07	2.93	1.76	3.14	4.71	-0 05	-1.78	-1.20	1.48	1.82	-0.21
1823	-0.46	1.60	0.84	0.06	1.18	-0.99	-1 27	0.05	0.14	-0.64	-0.85	1.72
1824	1.23	1.49	-0.19	-0.56	-0.57	-0.10	-2 05	-0.53	0.96	-1.11	1.91	2.59
1825	0,33	-1.16	0.35	0.28	-1.69	0.02	1.47	0 62	1 28	1.64	1.90	1.54
1826	-2.19	0.20	2.75	0.28	-1.38	-0.42	1.95	2.02	1.60	1.88	1.42	1.79
1827	-4.59	-0.28	0.55	0.80	-1.78	-1.62	0.19	-0.45	0.64	1.56	-1.23	0.19

Chalons.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1828	2.29	0.20	0.15	1.84	1 14	1.39	0.27	— 1.12	0.88	1.84	1.44	2 57
1829	— 0 99	— 1.15	0.11	0.76	1.46	0.42	— 0.77	— 1.38	— 0 92	— 1.27	— 2 08	— 5.13
1830	— 5.39	— 4.54	2 11	1.52	0.72	— 0.01	0.04	— 0.49	— 1.98	— 0.88	0.15	— 0.60
1831	— 3.75	0.48	— 0 93	2.52	— 0.16	— 1.53	— 0.45	0.22	0.24	1.42	1.03	1.23
1832	1.11	— 0.35	— 0.31	— 0.11	— 3.38	— 0.18	2.27	1.82	1.21	1.57	0 96	— 0.73
1833	— 2.91	1.18	0.63	— 3.86	— 0.97	— 0.72	— 0.61	1.74	— 0.30	2 29	1.90	1.48
1834	1 98	— 1.04	— 1.01	1.55	0 70	— 0.70	1.71	2.86	2.97	2.41	2.69	1.43
1835	0.36	— 0 32	— 0.99	— 0.02	— 3.21	— 0.56	0.01	1.12	0.52	0.02	1 12	0.71
1836	— 1.31	— 1.15	3.87	— 0.83	— 0.82	0.86	0.84	1.12	0.50	1.61	1.14	1.47
1837	— 1.40	0.42	— 0.99	— 2.37	— 0.01	— 0.72	— 0.72	0.34	— 0.24	1.56	1.12	1.43
1838	— 3 79	— 1.15	— 0.19	— 0.13	— 0.82	— 1.53	0 03	— 0.46	0.50	1.64	1.26	0.75
1839	— 0.51	— 1.16	— 0 17	— 0.76	— 2.38	1 67	0.43	— 1.28	0.50	1.65	1.10	1.63
1840	0.29	— 0.35	0.67	0.05	— 0.88	— 0.42	— 0.29	0.30	1.24	1.08	1.10	0 67
1841	— 1.39	— 1.96	— 0.28	— 1.63	— 0.90	— 1.53	— 2.35	— 0.16	1.31	— 0.64	— 1.12	0.71
1842	— 2 27	— 0.44	1.07	— 0.12	0.38	— 1.18	0.11	2.22	— 0.48	— 3.22	— 2.26	— 0.69
1843	2.21	1.48	0.99	0.36	— 0.53	— 0.82	— 0.85	0 44	0.98	— 0 42	— 0.26	— 0.21
1844	0.95	— 1.06	0.37	2 36	— 0.56	0.70	— 1.44	— 2.82	0.38	— 0.68	— 0 53	— 2.22
1845	1.59	— 4.18	— 3.67	1.40	— 2.34	1.48	— 0.11	— 2.26	— 0.62	— 0.90	0.28	0.75
1846	3.41	2.38	1.23	0.74	0.44	3.82	2.13	2.62	2.54	0.60	— 0.50	— 4.21
1847	1.55	— 0.82	— 0.39	— 1.16	1.68	— 0.52	1.69	1.10	— 1.66	— 0.18	0.36	— 0.95
1848	— 2.09	2.26	1 31	1.76	1.54	0.91	0.46	— 0.44	— 0.61	0.26	— 1.25	— 1.25
Mittel	— 0 51	2.84	5.09	8.12	12.18	14 42	16.05	15.78	13.20	9.72	6.18	3 41
mittlere Veränd.	2.04	1.36	1.15	1.28	1.26	1.03	1 03	1.12	1 04	1.26	1.30	1.50
Max.	3.89	2.92	3.87	2.52	3 14	4.71	2.27	2.86	2.97	2.41	2.69	4.35
Min.	— 5,39	— 4.54	— 3.67	— 3.28	— 3.38	— 1.62	— 2.35	— 2.82	— 2.30	— 3.33	— 3 67	— 5.13
Unt.	9.28	6.46	7.51	5 80	6.52	6.33	4.62	5 68	5.27	5.74	6 36	9.48

Brüssel[30].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1833	— 2.82	2.45	— 1.65	0.03	2.46	0.60	— 0.61	— 2.28	— 1.15	— 0.38	— 0.17	2.86
1834	4.62	0.93	1.47	— 0.69	1.90	0.68	2.19	1.56	1.81	0 74	0.79	1.58
1835	1.74	2 29	0.03	0.03	— 0.58	— 0.12	0.59	0.28	0.37	— 0.62	— 0 41	— 0.90
1836	0.94	0.37	2.91	— 0.53	— 1.86	0 36	0.03	— 0.84	— 0 83	0.74	0.95	0.70
1837	0.38	1.17	— 2 29	— 2.69	— 2 02	— 0.12	— 0.69	0 92	— 1.07	0 58	— 0 09	1.18
1838	— 5.86	— 2 43	0.67	— 1.57	0.06	— 0 60	0.03	— 1.00	0.05	— 0 06	0.23	— 0.33
1839	0.70	0.77	— 0.29	— 2.13	— 0.58	1.16	0.03	— 1.16	0.61	0.34	1 83	1 90
1840	1.34	0.21	— 2 29	1 31	0.30	— 0.20	— 1.41	— 0.20	— 0.51	— 1 58	1 67	— 4.34
1841	— 0.42	— 1.87	2.83	0 67	2.78	— 1.88	— 2.29	— 0.92	1.65	0 02	— 0.33	1.34
1842	— 2.74	0.85	1.31	— 0.77	0.70	0.44	— 0.77	2.36	— 0.03	— 2.06	— 1.05	1.02
1843	0.86	— 0.99	0 51	0.27	— 0.50	— 1.80	— 0.93	0.28	0.61	— 0 86	0.55	1.04
1844	— 0.58	— 1.71	— 0.45	1.71	— 0.82	— 0.60	— 1.41	— 2.52	— 0.35	— 0 94	0 63	— 4.18

Brüssel.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1845	0.06	— 4.91	— 5.01	0.35	— 2.10	0.04	— 0.69	— 2.20	— 1.63	— 0.38	1.27	1.18
1846	2.70	1.97	1.31	0.43	— 0.50	1.72	0.91	1.64	1.17	0.10	— 0.41	— 4.34
1847	— 1.78	— 1.47	— 0.53	— 2.13	1.42	— 1.64	1.15	0.36	— 1.87	— 0.38	1.27	— 0 90
1848	— 3.46	2 05	1 23	1.71	0.94	0.20	— 0.21	— 1.16	— 0.67	0.58	0.31	1.42
1849	0.70	2.05	— 0.37	— 0.21	0.78	— 0.04	— 0.53	— 1.00	0.21	— 0 30	— 0.33	— 0.26
1850	— 3 38	2.13	— 1.17	1.39	— 0.90	0.04	— 0.37	— 1.08	— 1.31	— 2.20	1.67	0.38
1851	2 62	0.37	0.75	0.43	— 1.46	— 0 12	— 0.29	0.20	— 1.07	0.50	— 1.85	0 22
1852	2.46	0.85	— 0.85	— 1.25	0.06	— 0.92	2.75	0.76	0 21	— 1.26	3.51	3.66
1853	2.77	— 2.34	— 2.92	— 0.60	— 0.29	— 0.03	0.42	— 0.41	— 0.09	0.66	— 1.82	— 4.63
1854	0.84	— 0.06	1.23	1.17	— 0.32	— 1.04	0.23	— 0.23	0.38	— 0.02	— 0.74	1.38
1855	— 1.87	— 5.64	— 1.24	— 0.63	— 1.30	— 0.53	0.26	0.68	0.09	1 15	— 1.06	— 2.19
1856	1.93	1.70	— 0.73	0.90	— 0.78	0.06	— 0.68	1 51	— 0.62	0.51	— 1.76	0.84
1857	— 0 22	— 0.02	0.34	0.18	0 94	0.91	1.61	2.37	1.98	1.36	0.86	1.58
1858	— 1.60	— 2.02	— 0.78	0.78	— 0.83	3.18	— 0.25	0.32	1.78	0.04	— 3.19	0 74
1859	1.42	2.06	2.38	0.37	0.70	1.29	2.78	1.31	0.48	1.22	— 0.97	— 2.10
1860	2.24	— 1.95	— 0.90	— 1 28	0.90	— 0.95	— 1.26	— 0.17	— 0.72	0.09	— 1.64	— 1 26
1861	— 3.39	2.10	1.36	0.42	— 1.29	0.90	0.13	0.96	0.17	1.10	— 0.12	0.30
1862	0.09	1.02	2.70	2.18	2.22	— 1.01	— 0.95	— 0.24	0.44	1.21	— 0.63	1.84
Mittel	1.70	2.75	4.45	7.41	10.82	13 88	14.69	14 52	12.03	8.94	4.81	2.74
mittlere Veränder.	1.88	1.69	1.42	0.96	1.08	0.77	0.88	1.03	0.80	0.73	1.04	1.69
Min.	4 62	2.45	2.91	2.18	2.78	3.18	2.78	2.37	1.98	1.36	3.51	3.66
Max.	— 5.86	— 5.64	— 5.01	— 2.69	— 2.10	— 1.88	— 2.29	— 2.52	— 1.87	— 2.22	— 3.19	— 4.63
Unt.	10.48	8.09	7.92	4.87	4.88	5.06	5.07	4.89	3.85	3.58	6.70	8.29

Paris [61].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1800	2.97	1.41	0.37	— 1.82	2.18	0 62	0.47	— 0.45	0.50	— 0.35	1.85	3.97
1807	— 0.04	1.42	— 2.66	— 0.91	1.39	— 0.67	1.75	2.27	— 2.11	1.06	— 0.58	— 1.78
1808	0.04	— 1.40	— 2.10	— 2.51	2.66	— 0.45	1.97	0.60	— 0.81	— 1.84	0.74	— 1.90
1809	2 57	2.94	0.50	— 3.00	0.65	— 1.54	— 1.25	— 0 42	— 0.83	— 1.18	— 1.38	1.01
1810	— 3 29	— 1.09	1.25	— 0.70	— 0.51	— 0.21	— 0.90	— 0.77	1 73	0.15	0.96	1.27
1811	— 2.22	2.34	1.99	1.30	2.24	0.10	0.27	— 0.73	0.93	2.46	1.54	0.69
1812	— 0 70	1.70	— 0.73	— 2.20	0.98	— 0.92	— 1.13	— 0 52	— 0.19	0.42	— 1.79	— 3.74
1813	— 1.57	1.35	— 0.14	0 43	0.58	— 1.41	— 1.29	— 1.49	— 1.41	0.19	— 0.47	— 0.50
1814	— 2.08	— 3.34	— 2.22	1.02	— 1.57	— 1.32	0.30	— 0.98	— 0.28	— 1.32	— 0.35	2.00
1815	— 2.37	2.42	2.38	0.08	0.21	— 1.04	— 1.10	— 0.60	— 0.14	0.67	— 2.54	— 1.36
1816	0.16	— 1.66	— 0.62	— 0.18	— 1.30	— 1.98	— 2.70	— 2.43	— 1.28	0.19	— 2.08	0.04
1817	2.10	2.24	— 0.11	— 2.30	— 1.60	0.46	— 1.50	— 1.73	0 97	— 3.26	1 96	— 1.15
1818	1.56	— 0.18	— 0.06	0.92	— 0.54	1.60	0.97	— 0.24	0.02	0.29	2.14	— 1.26
1819	2 05	0.98	0.25	1.03	0.13	— 1.00	0.13	0.72	0.56	— 0.22	— 2.26	— 0.32
1820	— 2.40	— 0.95	— 1.34	0.92	— 0.20	— 1 52	— 0.52	0.05	— 1.22	— 1.02	— 1.14	— 0.24
1821	0.63	— 2.55	0.62	1.06	— 1.85	— 2.20	— 1.56	1.14	0.82	— 0.23	2.86	3.07

Paris.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1822	1.58	1.54	2.70	0.73	1.82	3.11	− 0.08	0.36	0.16	1.62	1.98	− 3.45
1823	− 2.18	0.90	− 0.06	− 0.90	0.61	− 1.84	− 1.40	0.10	− 0.02	− 0.67	− 0.68	1.55
1824	0.22	0.70	− 0.91	− 0.82	− 1.42	− 0.76	− 0.18	− 0.23	0.86	0.45	2.46	2.72
1825	0.85	0.09	− 0.85	1.26	− 0.11	− 0.20	1.07	0.64	1.74	0.66	0.56	2.15
1826	− 3.15	1.75	0.65	− 0.01	− 1.38	1.20	1.42	2.04	1.09	1.60	− 0.92	1.69
1827	− 2.02	− 4.12	1.23	0.86	0.28	− 0.24	0.68	− 0.50	0.44	1.42	− 0.61	2.55
1828	2.90	0.82	0.38	0.22	0.56	0.19	0.17	− 0.81	0.72	− 0.40	0.67	0.86
1829	− 3.54	− 0.94	− 0.66	− 0.36	0.42	− 0.10	− 0.27	− 1.36	− 1.55	− 1.10	− 1.48	− 5.72
1830	− 3.80	− 2.57	2.63	1.40	0.22	− 0.98	− 0.01	− 1.30	− 1.52	− 0.54	0.99	− 0.84
1831	− 0.26	1.55	1.94	1.02	− 0.10	− 0.27	0.70	0.06	− 0.38	2.74	0.06	1.40
1832	− 0.74	− 0.57	− 0.84	0.37	− 0.94	0.06	0.51	1.81	− 0.13	− 0.03	0.06	0.50
1833	− 2.11	2.36	− 1.73	− 0.66	2.64	0.90	− 0.41	− 1.71	− 1.55	0.47	− 0.45	3.43
1834	3.95	− 0.39	0.76	− 0.98	1.70	0.55	1.08	0.62	1.22	0.19	0.11	− 0.04
1835	0.97	1.71	− 0.05	− 0.66	− 0.45	0.02	1.75	1.36	0.34	− 1.02	− 0.94	− 2.87
1836	0.17	− 1.01	1.71	− 1.30	− 1.57	0.90	0.39	0.24	− 1.26	− 0.11	0.82	0.33
1837	0.01	0.99	− 3.17	− 3.62	− 2.69	0.98	− 0.49	1.20	− 0.86	− 0.06	− 0.46	0.57
1838	− 5.59	− 5.01	0.35	− 2.80	− 0.13	− 0.83	− 0.49	− 0.48	− 0.14	− 0.14	0.90	− 1.51
1839	0.37	0.75	− 0.53	− 1.98	− 0.61	1.46	− 0.21	− 0.92	− 0.02	− 0.66	1.26	1.57
1840	0.85	− 0.45	− 2.48	1.98	0.59	0.86	− 1.25	0.92	− 0.66	− 1.50	1.15	− 4.79
1841	0.09	− 1.33	2.03	0.14	2.35	− 1.42	− 1.85	− 0.56	2.24	0.02	0.18	1.45
1842	− 3.03	0.35	1.39	− 0.02	0.15	2.50	0.35	3.12	− 0.14	− 2.38	− 0.94	0.33
1843	1.69	− 0.37	1.15	0.22	− 0.22	− 1.02	− 0.65	0.64	0.94	0.02	0.70	0.57
1844	1.25	− 1.29	0.27	1.94	− 1.25	0.38	− 1.29	− 2.40	0.22	− 0.46	0.44	− 3.43
1845	0.01	− 3.77	− 4.17	0.78	− 2.69	0.38	− 1.45	− 2.12	− 0.42	− 0.74	1.30	1.49
1846	2.21	1.95	0.91	− 0.14	− 0.41	2.94	1.55	1.24	1.74	0.30	− 0.66	− 2.63
1847	0.05	− 0.85	− 0.65	− 1.62	1.03	− 1.22	1.31	0.36	− 1.22	0.74	1.46	0.25
1848	− 2.71	2.16	0.91	1.02	1.43	0.54	0.47	− 0.20	− 0.38	0.26	0.06	1.65
1849	2.29	1.84	− 0.33	− 1.18	0.91	0.90	− 0.53	− 0.16	0.34	0.58	− 0.22	0.25
1850	− 1.91	2.67	− 1.37	0.94	− 1.01	0.86	0.15	− 0.76	− 1.18	− 1.98	1.78	0.09
1851	2.01	0.09	0.67	0.22	− 2.09	0.18	− 0.89	0.56	− 1.39	0.22	− 2.10	− 0.67
1852	2.37	0.47	− 1.65	− 1.98	0.27	− 0.58	2.87	0.24	− 0.26	− 0.82	3.46	3.53
1853	3.21	− 1.41	− 2.05	− 0.74	− 0.72	− 1.42	− 0.41	− 0.08	− 0.38	0.98	− 0.70	− 3.48
1854	1.45	0.03	1.46	1.34	− 1.61	− 1.98	− 0.33	− 1.44	0.22	0.18	− 1.17	1.13
1855	− 1.57	− 3.55	− 1.08	− 0.18	− 2.38	− 1.03	− 0.28	0.31	− 0.14	0.30	− 1.85	− 1.70
1856	2.02	1.20	− 0.50	0.60	− 2.07	− 0.04	− 1.04	0.65	− 1.74	− 0.46	− 2.14	0.11
1857	− 0.40	− 1.34	− 0.77	− 1.14	0.11	− 0.14	0.12	− 1.27	0.46	− 0.26	0.54	0.37
1858	− 1.95	− 1.85	− 0.81	0.90	− 1.86	2.38	− 1.85	− 0.66	0.86	− 0.64	− 2.65	0.85
1859	1.05	1.31	1.71	0.93	0.19	0.82	3.39	1.68	0.18	1.34	− 0.66	− 1.75
1860	2.29	− 1.80	− 0.77	− 1.02	0.84	− 0.38	− 0.81	− 1.31	− 0.67	− 0.18	− 0.87	0.09
1861	− 2.87	1.27	1.70	0.50	− 0.20	1.85	0.06	1.82	1.26	1.96	− 0.12	0.36
1862	0.25	1.49	3.10	2.15	2.17	− 0.18	0.53	− 0.13	1.23	0.91	− 0.79	2.41
1863	2.45	0.87	1.15	1.49	0.91	0.94	0.79	2.19	− 1.04	0.91	0.42	1.77
1864	− 1.18	− 1.61	1.39	1.82	0.94	− 0.19	1.26	− 0.08	− 0.10	1.42	− 1.72	− 2.21

Paris.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1865	1.03	− 2.30	− 2.50	3.56	2.32	1.16	1.59	1.50	3.57	1.41	0.42	− 0.45
1866	4.08	2.75	0.27	2.46			− 0.09					
Mittel	1.91	3.33	5.25	8.18	11.49	13.82	15.13	14.88	12.54	9.10	5.26	2.95
mittlere Veränd.	1.76	1.56	1.24	1.17	1.12	0.97	0.92	0.93	0.85	0.82	1.13	1.60
Max.	4.08	2.94	3.10	3.56	2.66	3.11	3.39	3.12	3.57	2.74	3.46	3.97
Min.	− 5.59	− 5.01	− 4.17	− 3.62	− 2.69	− 2.20	− 2.70	− 2.43	− 2.11	− 3.26	− 2.54	− 5.72
Unt.	9.67	7.95	7.27	7.18	5.35	5.31	6.09	5.55	5.68	6.00	6.00	9.69

Toulouse [27].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1839	− 0.74	0.85	1.02	− 0.30	0.79	1.84	1.29	0.33	0.09	− 0.09	1.70	2.50
1840	1.85	− 0.32	− 2.33	0.37	1.02	0.98	− 0.83	2.22	0.12	− 0.33	0.94	− 1.26
1841	− 0.52	1.12	2.09	− 0.03	2.90	− 0.50	− 2.03	− 0.98	1.61	− 0.21	0.79	0.87
1842	− 2.79	1.17	1.49	− 0.42	0.25	1.85	0.68	0.71	− 0.72	− 1.64	− 0.94	1.30
1843	0.70	1.81	0.57	0.06	0.56	− 0.89	− 1.54	0.71	1.14	0.75	− 0.14	− 1.04
1844	0.90	− 0.45	0.07	2.06	0.05	1.80	− 0.31	− 0.70	1.23	− 0.38	0.48	− 1.26
1845	1.16	− 2.96	− 0.78	− 0.26	− 2.01	1.20	− 0.70	− 1.49	0.72	0.93	2.71	1.38
1846	1.70	1.46	1.02	0.30	0.33	1.33	0.48	− 0.38	0.05	− 1.45	1.42	− 3.32
1847	0.58	− 1.38	− 1.39	− 1.94	2.23	− 0.73	1.94	− 0.35	− 1.24	0.14	0.58	0.26
1848	− 3.36	0.86	− 0.47	0.31	1.48	− 0.49	0.86	− 0.39	− 0.31	− 0.45	− 2.94	1.89
1849	1.26	0.22	− 1.21	− 2.17	0.74	1.94	0.66	0.09	− 0.34	0.86	− 0.95	− 1.07
1850	− 1.35	1.59	− 0.46	0.38	− 1.35	0.70	0.10	− 1.76	− 1.51	− 2.62	− 0.05	− 0.48
1851	0.98	− 1.03	− 0.97	0.34	− 1.85	0.38	− 0.89	0.33	− 1.50	− 0.62	− 3.72	− 1.86
1852	1.50	− 2.22	− 0.05	− 0.06	0.28	− 0.76	0.07	− 0.99	− 0.22	− 0.38	2.67	2.81
1853	1.86	− 2.14	− 2.31	− 0.62	− 1.15	− 2.20	0.10	0.54	− 1.30	− 0.17	− 0.10	− 2.33
1854	0.91	− 1.74	0.27	1.16	− 0.79	− 1.20	− 0.43	0.62	1.45	0.41	− 1.20	0.26
1855	− 2.20	1.89	− 0.58	− 0.08	− 2.34	− 2.18	− 0.30	0.88	0.34	0.30	− 0.54	− 0.98
1856	2.61	0.66	0.36	0.32	− 1.39	− 0.63	1.16	− 0.02	− 1.31	0.14	− 1.56	0.06
1857	− 1.31	0.50	1.37	− 1.42	− 0.26	− 0.29	− 0.83	− 0.04	1.66	0.19	1.64	0.02
1858	− 4.02	1.14	0.26	1.96	− 1.07	2.17	2.81	1.58	1.74	0.11	− 0.50	0.86
1859	− 1.31	0.78	1.18	1.05	0.14	− 0.71	− 1.58	− 1.91	0.33	1.41	0.32	− 1.32
1860	2.32	− 3.02	− 1.45	− 2.26	0.42	− 0.82	− 0.97	1.42	− 1.86	− 0.58	0.48	0.26
1861	− 1.42	1.16	0.39	0.05	0.24	− 0.34	0.46	− 0.85	0.26	2.54	0.18	1.52
1862	0.63	0.12	1.90	1.26	0.79	− 0.85	− 0.10	0.54	− 0.37	1.11	− 1.39	0.90
1863	0.89	0.30	− 0.27	0.56	0.23	− 0.34	1.05	1.42	− 1.08	0.57	0.	0.12
1864	− 0.34	− 1.10	1.90	1.07	1.42	− 0.46	0.81	0.40	− 0.26	− 0.91	− 0.58	− 1.46
1865	− 0.69	0.82	2.32	1.63	1.88	2.12	0.22	− 0.44	2.53			
24 jährige Mittel	3.83	4.50	6.63	9.33	12.10	15.38	17.16	17.00	14.42	10.95	6.80	4.06

Toulouse.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
24 mittl. Veränd.	1.58	1.27	1.00	0.80	1.02	1.09	0 88	0.82	0 89	0.74	1.16	1.24
Max.	2.61	1 89	2.32	2.06	2 90	2.17	2 81	2.22	2.53	2 51	2.71	2.81
Min.	— 4.02	— 3.02	— 2.33	— 2.26	— 2.34	— 2 20	— 2.03	— 1 91	— 1 86	— 2.62	— 3 72	— 3 32
Unt.	6.63	4.91	4.65	4 32	5.24	4.37	4.84	4.13	4 39	5.16	6 43	6 13

Klagenfurt[51].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1813	— 2.09	1.26	— 0.71	— 0 12	0.06	— 2.51	— 2.17	— 2 08	— 1.28	— 0.01	— 0.99	1.21
1814	0.22	— 4.77	— 1.61	0.74	— 2.31	— 2.17	— 0.91	— 1.47	— 2.54	— 1.37	1 21	— 0.66
1815	— 1.35	— 0.46	0.13	1.30	0.30	— 0.24	— 1.55	— 1.04	— 0.42	0 59	— 1.46	0.53
1816	0.03	— 3.54	— 0.79	— 0.71	— 1.78	— 1.17	— 1.20	— 1.10	— 1.07	0.97	0.16	— 2 27
1817	3.85	4.09	— 2.25	— 3.81	— 0 05	1.05	— 0.64	— 0.14	0.33	— 1.94	0.76	— 1.74
1818	— 1.05	— 1.17	— 2.35	1.50	— 0.03	0.77	0.49	— 0.81	— 0.12	0.20	0.02	— 1.25
1819	— 1.52	1.23	0.80	1.90	0.81	0.87	0.22	0 15	0.26	— 1.53	1.09	— 1.66
1820	— 2.75	0.43	— 1.52	1.30	1.16	— 1.70	— 0.43	2.21	— 2.01	— 0.77	— 1.08	— 0.45
1821	2.05	— 1.56	— 0 86	0.84	— 0.35	— 2.12	— 1.63	0.13	1.10	— 0.06	— 0.61	— 1.31
1822	1.62	0.61	2 89	0.53	1.37	2.15	0.88	0.48	0.86	1.32	1.56	1.84
1823	— 1.39	1 80	— 0.81	— 0.91	1.44	— 0.42	— 0.63	0.99	0.68	0.19	— 1.48	— 0.06
1824	— 1.94	0.79	— 0.68	— 1.41	— 0.19	— 1.15	0.43	1.47	0.82	— 0.09	0.95	— 0.58
1825	3.00	— 1.03	— 1.54	1.47	0.54	— 1.04	— 0.47	— 0.37	0.17	— 1 70	1.77	2.01
1826	— 1.27	0.69	1.39	0.41	— 1.87	— 0.29	0.44	1.54	0.92	1.14	— 0.40	5.07
1827	1.08	— 1 51	0.09	0.34	0.64	— 0.22	2.20	— 0.27	— 0.33	0.74	— 2.61	— 0.93
1828	— 0.89	— 1.05	0.	0.95	0.72	0.30	0.56	— 2.66	0.10	— 0.81	0.64	— 2.07
1829	0 45	— 2.81	— 1.19	0.35	— 0.74	— 0.85	0.81	— 1.50	0.54	— 1.30	— 1 68	— 0.88
1830	— 4.14	— 2.91	— 0.56	1.95	0.91	0.03	0.37	1.15	— 1.44	— 0.96	2.14	— 2.46
1831	0.32	0.68	1.24	0.79	— 1.06	— 0 90	— 0.05	— 0.35	— 0.71	2.02	— 0.58	1.36
1832	0.49	0.72	0.11	— 0.39	— 2.09	— 1.17	— 0 35	1.17	— 1.04	— 0 42	0.01	0.43
1833	— 4.26	2.02	0.13	— 1.59	1.08	1 07	— 1.68	— 1.87	— 1.08	— 0 76	0.68	— 2.15
1834	4.54	0.58	0.98	— 1.32	2.29	2.45	2.12	1.91	2.03	— 0.76	— 0.01	1.84
1835	1.70	1.23	0.52	— 2.32	1.12	0.30	1.34	0.99	0.86	— 0.61	— 3.72	— 0.66
1836	— 0.14	0.93	2.82	0.47	— 1 30	1.04	0.80	1.41	1.51	1.76	— 0 65	— 3.12
1837	0.15	— 0.18	0.72	— 0.43	— 1.27	1.53	0.31	1.19	— 0.17	0.46	0.25	3.16
1838	— 1.67	0.74	1.12	— 1.41	0.51	1.23	0.22	— 0.17	1 09	— 1.92	4.05	3.80
1839	— 1.09	— 1.87	— 0.49	— 2.03	0.27	3.02	2.60	— 0 29	1.70	2.95	4.40	1 32
1840	2.62	2.13	— 1.61	0.87	1.09	1.34	— 0.20	0 61	1.42	0.19	3.25	2.81
1841	0.81	0.93	1 21	1.38	4.10	0.24	0.69	0.72	1.21	2.75	— 0.35	— 2 38
1842	0.94	— 2.45	1.03	— 0.33	0.53	1.98	1.40	1.89	1.03	— 2.66	0.24	3.51

Klagenfurt.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1843	2.93	4.03	0.72	1.85	0.42	— 0 87	— 0.10	1.43	0.69	0.16	1.65	0.46
1844	— 0 77	— 0.17	— 0.53	0.20	— 1.12	— 0.67	— 1.11	— 2.04	1.12	0.61	1.23	1.44
1845	3.37	— 2 10	— 2.48	— 0.73	— 2.38	1.10	— 0.31	— 2.12	0.	0.47	1.15	— 0.67
1846	1.24	1.75	3.07	0.52	1.04	0.84	1.39	0.69	0.51	1.42	— 0.50	1.47
1847	0.16	5.71	— 0.85	— 1.08	2.34	— 2.10	0.06	— 0.04	— 1.88	— 0.76	— 2.70	— 0.98
1848	— 0.31	0.40	2.25	0.85	— 0.20	0.95	— 0.26	— 0.44	— 0.89	0.38	— 2.32	2.32
1849	— 0.91	1.85	— 0.25	— 1.13	— 0.04	0.75	— 0.61	— 1.56	— 0.57	— 0.33	— 0.87	— 2.59
1850	— 2.46	0.70	— 1.22	0.70	— 0.68	— 0.40	— 1.14	0.24	— 1.44	— 1.81	0.35	— 0.13
1851	1.82	1.20	1.25	1.00	— 3.13	— 0.90	— 1.34	— 0.74	— 1.89	0.89	— 2 58	2.07
1852	— 1.07	0.14	— 1.92	— 1.03	— 0.40	0.54	0.16	— 0.51	— 0.38	— 1.70	3.16	— 4.33
1853	3 22	— 0.36	— 1.51	— 2.22	0.16	— 0.41	0.86	— 0.34	— 0.80	— 0.44	0.63	3 67
1854	0.73	— 1.54	0.35	— 0.28	0.29	— 0.56	— 0.09	— 1.48	— 1.52	— 0.83	— 2.08	— 0.90
1855	— 1.97	— 0.39	— 0.51	— 1.55	— 1.01	— 0.11	— 0.06	0.35	— 0.42	1.15	1.26	0.71
1856	1.81	2 11	0.55	1.96	— 0.55	0.71	— 1.29	0 60	— 0.52	— 0.32	— 4.18	— 3.48
1857	— 0.80	— 4.23	— 1.86	— 0.12	— 0.05	— 1.54	0.92	0.79	0.97	2.15	0.19	— 2.26
1858	— 5.25	— 4.59	— 2.22	0.53	— 1.24	0.75	— 0.53	— 1.46	0.72	1.08	— 3.12	0.03
1859	— 1 62	2.23	3.07	0.29	— 0.90	— 0.70	2.09	1.15	— 0.82	1.24	— 0.25	1.95
1860	— 0.05	— 4.00	— 2.33	— 1.61	0.36	— 0.32	— 1.91	— 0 83	0.19	— 1.58	— 1.18	— 2 59
1861	— 2 06	1 51	0.98	— 1.22	— 0.91	0.69	— 0 42	2.31	1.28	— 0.44	0.10	1.49
1862	— 0.39	— 0 14	2.39	2.26	1.22	— 0.69	0.10	— 0.36	0.31	1.03	2.05	— 2.05
1863	3.82	0.13	2 42	0.68	0.96	— 0.33	— 0 76	0.80	0.25	0.62	0.53	0.15
Mittel	— 4.77	— 2.07	1.19	6 96	11.20	14 32	15.35	14.65	11.19	7.33	1.51	— 3.19
mittlere Veränd.	1.68	1.68	1.27	1.09	1.01	1.00	0.85	1.03	0.92	1.01	1.39	1.75
Max.	4.54	5.71	3.07	2 26	4.10	3 02	2.60	2.31	2.03	2.95	4.40	5.07
Min.	— 5 25	— 4.77	— 2.35	— 3.81	— 3 13	— 2 51	— 2.17	— 2.66	— 2.54	— 2.63	— 3.72	— 4.33
Unt.	9.79	10.48	5.42	6.07	7.23	5.53	4.77	4.97	4.57	5.58	4.12	9.40

Kremsmünster[36].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1815	— 0.19	1.91	1.77	0.69	1.44	0 12	— 1.40	— 0.89	— 0.54	— 0.91	— 1.22	— 2.44
1816	1.51	— 0.72	— 0 30	— 0.51	— 0 06	— 1.01	— 1.63	— 2.21	— 0 99	— 0.31	— 0.52	— 0.76
1817	2.91	3.08	0.20	— 4.01	0 34	1.89	0 17	— 0.11	0.81	— 2.61	0 98	— 0.26
1818	2.41	0.58	0.70	1.69	— 0.16	0.59	— 0 33	— 0.01	— 0.79	0.09	0.18	— 1.76
1819	1.21	1 78	1.40	0.99	0.34	1.09	0.77	— 0.21	0.71	— 0.61	0.08	— 0.96
1820	— 2.99	0.08	— 1 35	1 29	1.64	— 1.21	— 0.13	2.19	— 0.99	— 0.71	— 1.32	— 1.06
1821	0 91	— 2 12	— 0.70	2.19	0 04	— 2 31	— 1.03	— 0.51	0 51	— 0.61	1.78	2.54
1822	2 61	1.38	3.20	1.49	1.74	2.99	1.37	— 0.81	0 61	2 09	0.78	— 2.06
1823	— 4 19	0.88	0.40	— 0 81	0.94	— 1.55	— 0.83	0.49	0.81	0.59	— 0.62	4.04
1824	0.91	1.28	0.	— 1.41	— 0.56	— 0.81	0 67	0.19	1.31	— 0 01	1.68	3.53
1825	2.21	— 0.02	— 1 80	1.09	0 34	— 0.71	— 0.53	— 0.11	0.81	— 0.51	3.98	3.73
1826	— 3.19	— 1.02	0.70	0 09	— 1.46	— 0.51	1.47	2 49	1.61	0.89	— 0.22	1.14

Kremsmünster.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1827	0.21	— 3.92	1.50	0.99	1.64	0.59	2.27	— 0.51	0.21	1.39	— 1.82	1.63
1828	1.01	— 0.62	1.10	1.59	0.84	0.39	1.07	— 0.91	0.31	— 0.51	0.68	1.63
1829	— 1.29	— 2.52	— 1.20	0.49	— 0.66	— 2.61	0.27	— 0.41	0.21	— 1.11	— 2.82	— 5.06
1830	— 5.19	— 2.32	0.96	2.00	0.96	0.52	1.28	0.62	— 1.13	— 0.74	1.34	— 3.04
1831	— 1.88	0.18	1.26	2.40	— 0.04	— 0.68	0.48	0.42	— 0.73	1.86	1.14	— 0.44
1832	0.62	0.88	0.88	1.53	— 1.05	— 0.71	— 0.16	1.01	— 0.19	— 0.14	— 0.78	0.14
1833	— 2.78	2.53	0.32	— 1.89	1.85	0.47	— 2.22	— 2.76	— 1.16	— 1.18	0.69	4.17
1834	4.56	0.73	0.09	— 0.67	1.63	0.88	1.87	0.56	1.95	— 0.26	— 0.44	0.49
1835	1.51	1.34	— 0.04	— 1.57	0.02	— 0.83	0.02	— 0.49	— 0.51	— 1.65	— 3.18	— 2.10
1836	— 0.67	0.14	2.71	— 0.41	— 2.17	— 0.48	— 0.60	— 0.59	— 0.74	0.64	— 0.42	3.05
1837	0.55	— 1.34	— 1.52	— 1.11	— 2.16	— 0.77	— 1.19	1.83	— 1.34	— 0.60	0.21	2.38
1838	— 4.57	— 2.73	0.07	1.87	— 0.18	— 0.48	— 0.60	— 1.51	0.61	— 0.80	0.56	— 0.42
1839	0.87	0.44	— 1.50	— 3.32	— 1.44	1.36	0.84	— 1.45	0.54	0.86	2.06	1.95
1840	0.10	— 0.85	— 3.67	— 0.64	— 2.05	— 1.95	— 2.18	— 1.71	— 0.95	— 2.79	2.22	— 5.28
1841	0.18	— 2.48	1.44	1.41	2.91	— 0.48	— 0.77	— 0.52	1.12	2.29	1.02	2.21
1842	— 2.32	— 3.23	0.73	— 0.71	0.29	0.43	0.21	1.81	0.21	— 2.99	— 0.94	1.03
1843	1.98	3.14	— 0.36	0.13	— 1.06	— 2.33	— 0.70	0.18	— 0.10	— 0.63	0.83	2.08
1844	0.02	— 0.43	— 0.89	1.22	— 0.45	0.50	— 1.34	— 1.95	0.59	0.87	1.70	— 2.66
1845	1.31	— 3.57	— 4.04	0.32	— 2.09	1.09	0.80	— 1.42	— 0.35	0.62	1.67	2.22
1846	1.52	2.80	2.05	1.20	0.88	1.52	1.46	0.47	1.12	1.88	— 0.95	— 1.67
1847	— 0.94	— 0.37	— 0.36	— 1.56	1.99	— 1.92	0.28	0.75	— 1.32	— 1.32	— 0.38	0.42
1848	— 4.00	1.89	1.70	2.46	0.18	1.36	— 0.03	0.29	— 0.26	0.83	1.20	— 0.43
1849	0.45	2.74	— 0.20	— 0.52	0.27	1.20	— 0.34	— 1.76	— 0.65	— 0.21	— 1.42	— 1.09
1850	— 2.34	2.89	— 1.64	0.16	— 0.45	0.08	— 0.84	0.40	— 1.64	— 1.49	1.52	0.37
1851	1.11	— 0.78	0.27	1.70	— 2.54	— 0.09	— 0.91	— 0.15	— 1.55	1.37	— 2.60	— 0.31
1852	1.78	2.44	— 1.89	— 2.21	0.53	0.84	1.32	0.73	0.63	— 1.11	3.33	2.42
1853	2.32	— 0.33	— 2.62	— 2.43	0.10	0.44	1.01	0.36	0.40	— 0.05	— 0.56	— 3.37
1854	0.30	— 0.43	— 0.14	— 0.19	0.62	— 0.69	0.71	— 0.16	— 0.27	0.10	— 1.47	2.28
1855	— 1.05	— 1.75	0.30	— 1.06	— 0.71	0.61	0.03	0.87	— 0.26	1.79	— 0.55	— 4.24
1856	0.83	1.82	— 1.57	1.72	— 0.29	1.18	— 1.53	1.26	— 1.15	0.46	— 2.57	— 2.02
1857	— 0.70	— 2.67	— 1.13	— 0.77	— 0.48	— 0.85	0.12	0.75	0.32	2.18	— 1.11	0.04
1858	— 1.49	— 3.42	— 1.57	— 0.64	— 1.84	1.62	— 0.49	— 1.45	1.23	0.31	— 4.09	0.34
1859	0.61	0.67	2.14	0.17	— 0.33	0.03	2.99	1.91	— 0.46	0.58	— 0.47	— 2.90
1860	2.16	— 1.42	— 1.81	— 0.86	0.13	— 0.05	— 2.48	— 1.12	— 0.54	— 1.35	— 2.24	— 0.84
1861	— 2.29	1.33	1.13	— 1.70	— 2.16	1.21	0.35	2.05	0.56	0.68	0.74	— 1.23
1862	— 0.21	0.	2.11	2.05	1.36	— 0.14	1.00	— 0.23	0.80	1.84	0.94	0.46
1863	3.54	1.86	1.29	— 0.12	0.96	0.09	— 0.60	1.51	0.42	0.92	1.41	2.00
Mittel	— 2.60	— 1.04	2.00	6.43	10.40	12.98	14.20	13.75	10.77	6.85	1.88	— 0.90
mittlere Veränder.	1.72	1.59	1.24	1.26	0.99	0.95	0.93	0.98	0.76	1.03	1.34	1.89
Max.	4.56	3.14	3.20	2.46	2.91	2.99	2.99	2.49	1.95	2.29	3.98	4.17
Min.	— 5.19	— 3.92	— 4.04	— 4.01	— 2.54	— 2.61	— 2.48	— 2.76	— 1.64	— 2.99	— 4.09	— 5.28
Unt.	9.75	7.06	7.24	6.47	5.45	5.60	5.47	5.25	3.59	5.28	8.07	9.45

Basel[39)].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1826										1.13	— 0.77	0.36
1827	— 0.87	— 4.82	0.58	0.89	1.08	— 0.43	1.68	— 0.21	— 0.25	0.53	— 1.37	2.56
1828	2.43	0.68	— 0.02	0.19	0.48	0.27	— 0.82	— 1.61	— 0.75	— 0.37	0.23	1.36
1829	— 2.17	— 2.62	— 0.62	0.69	0.08	— 1.53	— 0.92	— 1.81	— 1.35	— 1.47	— 1.47	— 4.14
1830	— 6.17	— 2.82	2.28	2.19	0.38	— 1.13	0.08	— 1.41	— 1.35	— 0.77	1.43	— 0.84
1831	— 0.77	1.08	2.28	1.39	— 0.32	— 1.03	— 0.22	— 0.31	— 1.05	2.53	0.63	0.96
1832	0.13	1.18	— 0.22	0.29	— 0.92	— 1.23	0.18	1.79	0.15	— 0.67	— 0.17	0.66
1833	— 2.27	3.88	— 0.52	— 1.01	2.78	0.37	— 1.82	— 2.21	— 0.95	0.03	0.63	4.46
1834	5.43	1.38	1.28	— 0.91	2.18	0.87	2.28	1.19	2.55	0.53	1.03	— 0.04
1835	1.73	2.28	0.78	— 0.31	0.28	0.07	1.48	0.49	0.65	— 0.97	— 2.37	— 2.64
1836	0.33	— 0.02	3.48	— 0.31	— 1.92	0.17	— 0.12	0.19	— 0.95	0.03	0.33	0.96
1837	— 0.47	1.08	— 2.52	— 2.71	— 2.62	1.27	— 0.92	1.59	— 1.45	— 0.27	— 0.27	0.66
1838	— 4.47	— 0.92	0.68	— 2.41	— 0.12	— 0.63	— 0.52	— 1.11	0.15	— 0.47	1.13	— 1.64
1839	— 0.27	0.68	— 0.42	— 2.51	— 0.92	1.67	0.78	— 1.11	— 0.15	1.13	1.23	2.36
1840	1.83	— 0.32	— 3.02	1.09	— 0.12	— 0.43	— 2.42	0.39	— 0.35	— 2.47	1.63	— 4.84
1841	— 0.87	— 1.22	2.18	— 0.11	2.58	— 1.63	— 2.12	— 1.21	1.25	0.43	0.73	2.46
1842	— 2.07	— 1.72	1.28	— 0.61	0.48	0.97	— 0.42	1.99	— 0.65	— 2.97	— 1.47	0.26
1843	1.63	1.88	0.08	0.69	— 0.92	— 2.23	— 1.72	0.19	1.15	0.13	1.03	0.26
1844	— 0.57	— 0.92	— 0.02	1.59	— 1.22	0.87	— 0.52	— 1.81	0.55	— 6.17	1.43	0.56
1845	0.53	— 4.12	— 5.82	0.39	— 2.42	0.37	0.02	— 2.41	0.05	— 0.37	1.43	1.86
1846	1.03	2.78	1.78	— 1.41	— 0.12	1.77	0.68	1.09	1.15	0.23	1.03	— 3.34
1847	0.62	— 1.13	— 0.89	— 2.36	2.19	— 1.98	0.54	— 0.05	— 1.90	— 0.30	0.10	— 1.70
1848	— 4.02	1.52	0.70	1.04	0.76	— 0.06	— 0.33	— 0.21	— 0.19	— 0.24	0.01	0.46
1849	2.03	1.84	— 0.90	— 1.41	0.50	0.94	0.22	— 0.78	0.54	0.77	— 1.80	— 0.76
1850	— 2.21	2.99	— 1.78	0.28	— 1.33	0.29	— 0.06	— 0.69	— 1.35	— 2.39	1.95	0.48
1851	1.69	— 0.16	0.14	0.48	— 2.51	0.60	— 0.62	0.26	— 2.14	0.05	— 2.98	— 2.02
1852	2.63	1.26	— 1.51	— 1.23	0.32	— 0.58	1.48	— 0.48	— 0.18	— 0.71	3.47	3.14
1853	3.42	— 1.52	— 3.30	— 1.41	— 0.96	— 0.37	0.50	0.80	0.06	0.34	— 0.18	— 4.18
1854	0.70	— 1.80	0.03	0.62	0.26	— 0.78	0.02	— 0.66	0.57	0.50	— 1.42	1.76
1855	— 2.31	— 1.39	— 0.18	— 0.58	— 1.22	— 0.36	— 0.82	1.14	0.10	1.50	— 1.05	0.58
1856	2.08	1.17	— 0.52	0.90	— 1.54	0.89	— 0.65	2.51	— 0.21	0.36	— 2.30	0.50
1857	0.30	— 0.48	0.	— 0.30	0.97	0.26	2.02	1.07	1.73	0.78	0.06	— 0.02
1858	— 2.42	— 1.74	— 0.41	1.59	— 1.16	3.16	— 0.32	— 0.32	2.18	0.12	— 2.68	0.93
1859	0.40	1.51	2.39	0.60	— 0.14	0.49	3.39	2.58	0.55	1.26	— 0.52	— 1.82
1860	3.19	— 2.02	— 1.01	— 1.42	0.88	— 0.37	— 1.40	— 0.50	— 0.74	— 0.56	— 1.31	0.42
1861	— 2.99	2.26	1.18	— 0.59	— 0.43	1.63	0.29	2.91	0.28	1.35	0.89	— 0.56
1862	0.98	1.43	2.86	2.10	1.83	— 0.74	0.92	0.34	0.98	1.28	0.17	1.06
1863	2.75	0.66	0.67	1.43	0.93	— 0.39	— 0.67			1.11	0.91	1.54

Basel.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1864	— 3.21	— 0.49	1.70	— 0.42	0.09	— 0.81	— 0.25	— 1.08	— 0.29	— 1.56	0.22	— 2.06
1865	2.25	— 1.14	— 2.58	3.36	2.30	— 0.11	1.29	— 0.67	1.31	0.63	1.37	
Mittel	— 0.33	1.12	3.82	7.71	11.32	14.13	15.42	14.91	11.95	8.27	3.67	0.84
mittlere Veränd.	1.95	1.61	1.58	1.12	1.09	0.87	0.91	1.08	0.85	0.84	1.10	1.61
Max.	5.43	3.88	3.48	3.36	2.78	3.16	3.39	2.91	2.55	2.53	3.47	4.46
Min	— 6.17	— 4.82	— 5.82	— 2.71	— 2.62	— 2.23	— 2.42	— 2.41	— 2.14	— 2.97	— 2.68	— 4.84
Unt.	11.60	8.70	9.30	6.07	5.40	5.39	5.81	5.32	4.69	5.50	6.15	9.30

Genf[31].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1826	— 3.84	1.08	1.22	0.35	— 0.89	— 0.06	0.94	2.32	1.39	0.86	— 0.63	0.66
1827	— 0.49	— 2.40	1.50	1.24	1.18	0.08	2.22	0.46	0.46	0.92	— 1.83	3.01
1828	2.19	1.06	1.01	0.99	1.51	0.90	0.53	— 0.75	1.14	0.82	0.66	1.72
1829	— 1.22	— 0.99	0.58	0.38	0.26	— 0.85	— 0.09	— 0.82	— 0.70	— 1.62	— 1.05	— 3.28
1830	— 4.63	— 1.98	1.87	2.78	0.71	— 0.53	0.22	0.41	— 0.93	— 0.95	0.78	— 0.26
1831	— 1.53	0.14	2.06	1.72	0.67	0.05	0.22	0.18	— 0.55	1.85	1.05	1.36
1832	— 0.17	0.16	0.01	0.12	— 0.22	— 0.75	0.98	2.33	— 0.10	— 0.01	0.37	1.12
1833	— 0.33	3.30	— 0.22	— 0.79	2.93	1.31	— 1.40	— 0.86	— 0.26	0.37	0.62	3.96
1834	4.83	1.19	0.86	— 0.69	2.63	1.54	2.08	1.39	3.25	0.63	0.88	— 0.89
1835	0.82	1.61	— 0.10	0.09	0.92	0.29	2.08	0.60	0.42	— 1.06	— 1.94	— 2.16
1836	— 0.23	— 0.36	2.13	— 0.90	— 1.67	— 0.10	0.93	0.39	— 0.71	— 0.11	0.42	1.08
1837	0.12	0.58	— 2.22	— 1.99	— 1.82	1.55	— 0.34	1.54	— 1.15	— 0.32	— 0.98	0.
1838	— 4.10	— 0.69	0.62	— 2.01	0.22	— 0.74	— 0.42	— 0.98	— 0.38	— 0.47	1.42	— 0.11
1839	0.04	— 0.01	— 0.24	— 1.49	— 0.86	1.07	0.39	— 1.08	— 0.73	1.12	1.87	3.45
1840	1.96	— 0.22	— 2.76	1.12	0.17	0.30	— 1.85	0.20	— 1.04	— 2.06	1.48	— 2.85
1841	— 0.53	— 0.45	1.10	— 0.39	2.17	— 1.38	— 1.81	— 1.06	0.67	0.71	0.78	1.35
1842	— 1.68	— 3.06	0.95	— 0.34	0.76	1.82	— 0.57	0.99	— 0.64	— 2.11	— 0.39	— 0.30
1843	1.47	2.04	0.14	0.30	— 1.13	— 2.19	— 1.70	— 0.17	1.02	— 0.18	0.47	0.22
1844	0.19	— 0.25	0.10	1.67	— 0.42	0.96	— 0.91	— 2.21	1.22	0.06	0.70	— 1.04
1845	1.50	— 2.86	— 1.25	0.58	— 1.66	— 0.14	— 0.38	— 2.07	0.86	0.04	1.62	2.29
1846	0.92	1.85	1.34	0.27	0.41	1.67	0.64	0.87	0.74	0.34	0.64	— 2.18
1847	— 0.10	— 0.66	— 1.05	— 1.65	1.89	— 2.13	0.06	— 0.46	— 1.53	— 0.26	— 0.60	— 1.14
1848	— 3.11	1.55	0.02	0.78	0.70	— 0.46	— 0.23	— 0.28	— 0.52	— 0.21	— 1.34	— 0.05
1849	1.73	0.95	— 1.00	— 2.08	0.03	1.02	0.07	— 1.03	0.26	0.60	— 1.42	— 0.87
1850	— 1.74	2.14	— 1.66	— 0.42	— 1.60	— 0.02	— 0.68	— 0.69	— 1.30	— 1.86	1.22	0.42
1851	0.83	— 0.01	— 0.62	0.41	— 2.26	0.60	— 1.46	— 0.41	— 2.49	— 0.14	— 3.33	— 3.44
1852	2.09	0.86	— 1.50	— 0.54	0.06	— 1.10	0.50	— 0.94	— 0.33	— 0.57	2.38	1.94
1853	2.81	— 1.26	— 3.21	— 1.01	— 1.18	— 0.95	— 0.10	0.31	— 0.51	— 0.01	0.78	— 2.19
1854	0.17	— 1.91	0.02	0.90	0.11	— 0.96	— 0.38	— 0.95	0.30	0.39	— 0.87	1.35
1855	— 0.98	0.39	0.10	— 0.55	— 1.42	— 0.85	— 0.66	1.02	0.81	1.21	— 0.33	— 2.95
1856	2.21	1.50	0.14	1.02	— 1.57	0.	— 0.55	1.72	— 0.82	0.17	— 1.77	0.09

Genf.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1857	0.09	— 1.20	— 0.32	— 0.94	— 0.11	— 0.52	1.54	0.31	1.35	0.76	0.42	— 0.26
1858	— 1.74	— 0.61	— 0.58	1.92	— 1.28	1.86	— 1.34	— 1.40	1.34	0.46	— 1.21	0.95
1859	0.18	0.56	1.96	0,46	— 0.10	— 0.46	2.99	2.29	0.38	1.03	— 0.07	— 1.39
1860	2.79	— 2 12	— 0.98	— 1.28	0.94	— 0.75	— 1.53	— 1.14	— 0.85	— 0 46	— 0.79	0.51
1861	— 1.79	1.37	0.86	0.02	0 31	0.16	— 0.98	1.72	0.61	1.62	0.92	0.84
1862	0.37	0.34	0.77	1.16	2.07	0.66	0.01	0.42	0.52	0.43	1.08	0.98
1863	2.21	0.29	0 22	1.33	1.18	0.18	0.59	1.39	— 0.53	0.63	0.86	0.65
1864	— 2.34	0.48	— 0.72	1 02	0.83	— 0.74	0.76	0.03	— 0.07	— 0.74	0.12	— 1.82
1865	2.91	— 1.04	— 3.40	4.18	3.10	1.08	1.36	— 0.36	2.27	1.02	1.03	
Mittel	— 0.27	1.06	3.58	6.89	10.30	13.42	14.82	14.24	11.43	7.85	3.56	0.69
mittlere Veränder.	1.56	1.13	1.04	1.05	1.10	0.82	0.91	0.96	0.90	0.72	1.03	1.41
Max.	4.38	3.30	2.22	4.18	3.10	1.86	2 99	2.33	3.25	1.85	2.38	3.96
Min.	— 4.63	— 3.06	— 3.40	— 2.08	— 2.26	— 2.19	— 1.85	— 2.21	— 2.49	— 2.11	— 3.33	— 3.44
Unt.	9.01	6.36	5.62	6.26	5.36	4.05	4.83	4.54	5.74	3.96	5.71	7.40

Udine[40].

1803	0.46	— 3.33	0.03	2.84	— 1.44	— 0 12	0.11	0.72	— 1.76	— 0.57	0.99	— 0.30
1804	3.43	— 1.07	— 0.69	— 0.04	0.92	1.23	— 0.13	— 0.04	1.16	0.92	— 1.52	— 0.74
1805	0.06	— 0.35	— 0.49	— 1.45	— 1.75	— 0.37	— 1.00	— 0 62	0.68	— 2.27	— 3.30	— 1.11
1806	0.60	1.77	0.19	— 1.29	0.80	0.76	— 0.48	— 0.42	0.08	— 0.08	1.56	2.35
1807	— 0.44	0.75	— 2.06	— 1.12	1.02	0.10	1.84	3.47	— 0.32	1.78	2.32	— 0.48
1808	— 0.08	— 2.50	— 4.69	— 1.85	1.36	— 1 16	0.98	0.40	0.32	— 2.26	— 0.18	— 2.77
1809	0.84	1.82	— 0.40	— 2.41	0.59	0.19	— 0 12	1.26	— 0.03	— 0.14	— 0.49	1.09
1810	0.68	— 0.46	1.59	0.62	1.28	— 0.51	— 0.09	0.72	2.36	0.40	0.40	1.12
1811	— 1.24	1.33	2.05	1.36	1.74	1.80	2.08	0.24	1.32	— 0.59	1.27	— 0.45
1812	— 1.16	1.22	0.23	— 2.00	0.68	0.43	— 0.65	0.14	— 1.00	0.50	— 0.36	— 1.71
1813	— 1.24	0.92	0.27	1.81	1.55	— 0.94	— 1.72	— 0.89	— 0.36	1.21	— 0.35	1 51
1814	0 92	— 3.08	0.84	2.38	— 2.33	— 0 64	0.77	— 0.87	— 1.32	— 0.50	1.38	1.20
1815	— 0.88	2.08	1.48	1.35	1.44	— 0.28	— 1.62	— 1 02	— 0.44	0 58	— 1.29	— 1.78
1816	1.04	— 1.73	— 0.61	— 0.28	1.49	— 0.76	— 1 82	— 1.34	— 0.88	0.37	— 0.30	— 1.99
1817	1.84	1.26	— 0.08	— 3.55	— 1.27	1.22	— 0.29	0.14	0.84	0.11	0.86	— 0.41
1818	0.80	0.63	0.34	0.53	0.01	0.22	0.42	— 1.02	0 16	0 44	0.72	— 0.51
1819	0.20	0.74	1.49	1.33	— 0 29	0.48	0.26	— 0 10	0.60	0.57	1.33	— 0.10
1820	— 1.08	0.73	— 0.59	2.08	1.12	— 1.12	— 0.04	2.27	— 0.48	0.11	— 0.52	— 0.97
1821	1.60	— 1.01	— 0.78	1.07	— 0.14	— 1.90	— 1.37	0.12	0.52	0.29	0.40	1.55
1822	0.12	0.70	2.41	1.15	0.72	2.89	1.05	0.57	1.16	1.44	1.65	— 0.65
1823	— 1 76	1.37	— 0.20	— 0.99	0.27	— 0.66	— 0.91	1.06	0.76	0.59	— 1.84	0.14
1824	0.16	1.52	— 0.32	— 1.00	— 0.69	— 1 26	0.21	0.58	1.00	0.19	0.49	1.86
1825	1.40	— 0.80	— 0.75	0.81	— 0.41	— 0.68	— 0.52	— 0.50	— 0.52	— 1.08	0.94	3.85
1826	— 1.80	0.73	0.52	0.14	— 2.48	— 0.18	0.01	0.88	0.08	1 07	— 0.83	0.50
1827	0.24	— 2.00	0.15	— 0.01	— 0.25	— 0.39	1.25	— 1.36	— 0.92	1.06	— 2.56	— 0.68

Udine.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1828	— 0.68	— 0.36	0.34	0.38	— 0.05	0.74	0.52	— 0.86	— 0.40	— 0.88	— 0.24	— 0.27
1829	— 0.56	— 2.26	— 0.11	0.58	— 0.77	— 1.16	0.13	— 1.76	— 0.32	— 1.23	— 2.13	— 3.15
1830	— 2.88	— 1.80	0.59	1.85	0.54	— 0.72	1.23	0.85	— 1.20	— 1.22	1.08	0.91
1831	— 0.20	0.36	0.83	1.39	— 0.98	— 0.49	0.18	— 0.43	— 1.00	1.78	0.02	0.45
1832	1.20	1.33	— 0.34	0.03	1.98	— 1.75	— 0.60	0.89	— 0.72	0.04	— 0.46	— 1.65
1833	— 1.64	1.14	— 0.02	— 0.93	2.30	0.84	— 2.26	— 1.94	— 1.60	— 0.04	0.19	0.73
1834	2.48	— 0.30	— 0.28	— 0.97	1.73	1.08	2.04	0.42	2.16	0.19	0.02	— 0.90
1835	1.04	0.92	0.14	— 1.25	0.12	— 0.25	0.81	— 0.77	— 0.72	— 0.75	— 3.67	— 2.08
1836	— 1.56	0.04	1.72	0.18	— 2.62	0.21	0.49	— 0.06	— 1.36	0.96	— 1.22	1.43
1837	0.24	0.18	— 2.27	— 1.13	— 2.69	1.55	— 0.90	1.53	— 1.36	— 0.41	— 0.58	— 0.27
1838	— 1.56	— 0.57	0.49	— 2.13	— 0.96	0.33	— 0.73	— 1.49	0.84	— 0.76	1.02	— 0.23
1839	— 0.96	— 1.11	— 1.10	— 1.85	— 0.90	1.82	1.34	— 0.67	0.08	2.54	3.03	2.20
1840	0.84	0.54	— 2.36	0.56	— 0.97	— 0.33	— 1.21	— 0.20	0.32	— 1.22	2.09	— 2.12
1841	0.20	0.06	1.55	2.09	2.38	— 0.55	0.46	— 0.13	1.44	2.01	0.72	2.40
1842	— 0.76	0.71	0.83	— 0.40	— 0.34	0.71	0.25	— 0.10	0.72	— 1.54	— 0.81	1.89
Mittel	1.84	3.21	6.09	9.70	14.22	16.71	18.17	17.71	14.77	10.60	6.11	3.62
mittlere Veränder.	1.02	1.14	0.90	1.21	1.08	0.82	0.82	0.82	0.83	0.94	1.12	1.26
Max.	3.43	2.08	2.41	2.84	2.38	2.89	2.08	3.47	2.36	2.54	3.03	3.85
Min.	— 2.88	— 3.33	— 4.69	— 3.55	— 2.69	— 1.75	— 2.26	— 1.94	— 1.76	— 2.27	— 3.67	— 3.15
Unt.	7.31	5.41	7.10	6.39	5.07	4.64	4.34	5.41	4.12	4.81	6.70	7.00

Florenz [21].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1832	0.40	0.40	0.10	— 0.25	— 1.46	— 1.79	0.33	0.52	— 0.14	— 0.40	— 0.47	— 1.55
1833	— 1.39	0.78	— 0.25	— 0.86	1.05	0.14	— 3.45	— 2.33	— 2.32	— 0.39	— 0.10	0.72
1834	1.90	— 0.43	— 0.73	— 1.00	2.23	1.84	2.58	0.09	2.77	0.02	— 0.42	— 2.57
1835	0.91	0.37	0.58	— 0.89	0.37	— 1.37	0.72	— 0.44	— 0.79	— 1.76	— 3.95	— 2.66
1836	— 1.44	— 0.27	2.53	0.09	— 2.87	— 0.07	0.42	0.10	— 1.12	— 0.43	— 0.90	1.55
1837	— 0.23	— 1.50	— 1.98	— 1.66	— 3.16	0.13	— 0.68	1.51	— 0.93	— 1.30	— 2.24	0.27
1838	— 0.61	— 0.84	0.08	— 2.03	— 0.36	— 0.71	— 0.77	— 0.44	— 0.77	— 1.26	0.34	— 0.59
1839	— 1.12	— 0.98	— 0.64	— 1.13	— 1.52	0.87	0.65	— 0.60	— 0.16	1.46	2.21	3.15
1840	0.84	— 0.88	— 2.45	— 0.07	— 0.32	1.19	— 0.23	0.96	0.08	— 0.74	1.85	— 0.43
1841	— 0.33	1.06	1.02	1.29	2.73	— 0.52	— 0.12	— 0.21	1.27	1.25	0.28	2.13
1842	— 1.49	— 0.63	0.73	— 0.54	4.33	0.64	0.17	0.09	— 0.69	— 1.37	0.07	0.93
1843	0.27	1.33	0.47	0.57	— 0.84	— 2.40	— 2.59	— 0.01	0.62	0.13	0.02	— 1.50
1844	— 1.31	— 0.71	— 0.55	1.08	— 1.23	— 0.38	— 1.07	— 1.76	0.98	0.81	0.91	— 0.20
1845	0.74	— 2.35	0.01	0.09	— 1.75	— 0.40	0.76	— 1.04	0.67	0.56	0.97	0.96
1846	1.94	1.54	2.01	2.05	1.62	2.04	2.14	1.31	0.98	0.55	0.55	— 0.68
1847	1.31	— 1.31	— 0.37	0.11	1.76	— 1.36	0.28	— 0.09	— 0.37	0.56	— 0.05	0.98
1848	— 0.93	1.77	1.22	1.69	0.45	0.91	— 0.02	1.19	0.25	1.08	— 0.76	— 0.66
1849	— 0.34	0.63	0.18	— 0.56	0.70	1.91	0.63	0.45	1.18	1.29	— 0.13	— 0.04

Florenz.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1850	−1.32	0.52	−1.03	0.80	−1.43	−0.04	−0.09	0.22	−0.70	−1.95	0.71	0.72
1851	1.42	0.43	−0.09	1.33	−1.35	0.24	−0.14	0.42	−1.70	1.42	−1.88	−2.93
1852	0.88	1.13	−0.89	−0.18	1.02	−0.68	0.45	0.04	0.83	0.47	2.90	2.46
Mittel	4.20	5.31	7.11	10.22	14.32	17.94	19.79	19.03	15.52	12.17	7.95	4.74
mittlere Veränd.	1.01	0.95	0.85	0.88	1.55	0.93	0.87	0.66	0.92	0.91	1.01	1.33
Max.	1.94	1.77	2.53	2.05	4.33	2.04	2.58	1.51	2.77	1.46	2.90	3.15
Min.	−1.44	−2.35	−2.45	−2.03	−3.16	−2.40	−3.45	−2.33	−2.32	−1.95	−3.95	−2.93
Unt.	3.38	4.12	4.98	4.08	7.49	4.44	6.03	3.84	5.09	3.41	6.85	6.08

Rom[54].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1828	0.51	−0.07	0.59	0.78	1.90	1.42	1.83	0.77	1.37	−0.12	0.40	0.47
1829	0.10	−1.46	1.33	1.79	0.33	−1.13	0.15	−0.63	0.11	−0.31	−0.68	−0.57
1830	−1.66	0.67	0.71	2.60	1.60	0.66	1.40	1.10	−0.13	−1.44	0.46	1.49
1831	0.34	0.49	1.19	0.94	1.41	0.61	0.38	0.37	−0.18	0.85	0.57	0.59
1832	0.37	0.85	0.90	0.25	−0.28	−0.65	−0.27	0.58	−0.15	−0.01	0.15	−1.21
1833	−0.55	1.22	0.45	−0.21	1.98	0.37	−1.35	−0.36	−1.60	−1.44	−0.05	0.87
1834	1.94	0.14	−0.65	−0.50	2.33	0.83	0.98	0.63	2.13	0.10	1.34	−1.29
1835	1.13	0.70	0.33	−0.90	0.42	−1.24	0.05	−0.17	−0.66	−1.10	−2.13	−1.43
1836	−0.86	0.17	1.86	−0.56	−1.81	−0.18	0.39	−0.03	0.01	0.16	−0.29	1.70
1837	0.32	−0.42	−1.29	−1.02	−1.82	0.66	−0.34	1.54	−0.63	−1.43	−0.97	0.66
1838	1.80	1.04	0.82	−1.19	0.50	−0.10	−0.88	−0.66	0.10	−0.74	1.28	0.31
1839	−0.19	0.25	−0.23	−0.78	−0.58	1.26	0.47	−0.44	0.39	1.23	2.44	2.77
1840	1.12	−0.35	−2.46	0.33	−0.20	1.18	−0.57	0.80	0.96	−0.16	2.38	0.62
1841	0.71	2.32	1.10	0.60	2.17	0.34	0.85	0.02	1.22	1.85	0.51	2.07
1842	−0.54	−0.38	0.63	−0.46	−0.26	1.26	1.07	0.34	−0.50	−0.79	1.29	1.04
1843	0.55	0.89	0.82	1.90	0.02	−0.55	−0.51	−0.18	0.63	0.92	0.41	3.74
1844	−0.38	0.66	0.21	0.94	−0.21	1.20	0.08	−0.34	1.61	1.42	1.26	1.27
1845	2.49	−0.79	2.06	0.46	−0.46	0.25	0.67	−0.07	0.80	0.19	0.66	1.02
1846	0.41	−0.18	1.26	0.86	1.37	1.51	−0.73	0.50	−0.78	−0.33	0.12	−0.43
1847	0.63	−1.62	0.63	−0.75	1.91	−1.74	−0.47	−1.14	0.62	−0.72	−1.29	0.20
1848	−1.73	0.54	−0.12	0.43	−0.51	0.66	−0.53	0.34	0.38	−0.02	−0.97	−1.08
1849	−1.50	−0.26	−0.57	−1.60	−0.15	1.26	−0.25	−0.62	−0.78	0.41	−0.75	−2.02
1850	−2.43	0.01	−1.86	−0.40	−1.16	−0.86	−0.81	−0.42	−0.94	−2.29	−0.14	−0.64
1851	0.46	0.15	−0.84	0.26	−1.51	−0.70	−0.67	−1.26	−2.28	0.02	−2.14	−2.85
1852	0.22	−0.37	−2.39	−1.30	−0.42	−0.78	−0.36	−0.51	0.45	0.25	2.87	−0.31
1853	0.92	−0.70	−1.53	−1.38	−0.61	−2.30	−0.39	−0.04	−0.10	0.27	0.38	−0.41
1854	0.97	−2.58	−1.29	−0.82	−0.99	−1.36	−0.95	−0.34	−1.28	−0.44	−1.64	−1.09
1855	−1.42	1.89	−0.49	0.	−1.29	−1.65	−0.37	0.26	0.23	2.38	0.29	−1.95
1856	2.31	0.37	−0.51	−0.28	−0.70	−0.02	−0.55	0.42	−0.52	−0.10	−2.58	0.97
1857	−1.14	−0.61	−0.55	−0.94	−2.20	−0.94	0.16	−0.21	−0.07	−0.42	−1.63	−1.71

Rom.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1858	— 2.67	— 1.88	— 0.62	0.74	— 0.58	1.50	— 0.35	— 1.47	— 0.54	0.69	— 1.35	— 0.54
1859	— 2.23	— 0.14	0.59	0.38	— 0.12	— 0.75	0.98	1.14	0.02	1.22	— 0.13	— 2.17
Mittel	6.56	7.38	8.96	11.72	14.97	18.29	20.34	20.03	17.17	14.21	10.03	7.28
mittlere Veränder.	1.08	0.74	0.96	0.82	0.98	0.93	0.58	0.55	0.69	0.74	1.05	1.23
Max.	2.49	2.32	2.06	2.60	2.33	1.51	1.83	1.54	2.13	2.38	2.87	3.74
Min.	— 2.67	— 2.58	— 2.46	— 1.38	— 2.20	— 2.30	— 1.35	— 1.47	— 2.28	— 2.29	— 2.58	— 2.85
Unt.	5.16	4.90	4.52	3.98	4.53	3.81	3.18	3.01	4.41	4.67	5.45	6.59

Palermo 64'⅓.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1791					— 0.29	— 0.48	— 0.68	0.91	— 0.72	— 0.43	1.78	0.11
1792	1.47	0.81	0.61	0.76	0.08	1.09	— 0.69	— 1.52	— 0.41	0.36	— 0.62	0.63
1793	— 1.29	— 0.18	0.15	— 1.04	— 1.52	— 1.60	— 0.72	— 0.57	1.48	— 0.02	— 1.60	0.76
1794	0.34	— 0.32	— 0.10	1.40	— 0.23	— 1.60	— 0.34	— 0.16	0.20	— 0.64	— 0.33	— 0.88
1795	— 1.05	1.51	1.11	0.48	0.43	— 0.12	— 0.57	0.15	— 0.80		— 0.88	— 0.24
1796	1.11	0.67	— 0.47	— 1.08	0.15	— 0.58	— 0.28	0.04	0.51	1.34	0.15	1.22
1797	0.24	0.03	— 0.72	0.28	0.05	— 0.43	— 0.47	0.64	0.32	0.26	0.07	0.40
1798	0.33	0.37	1.17	— 0.49	— 0.81	— 0.46	0.48	— 0.40	0.08	— 0.87	2.17	0.46
1799	— 1.45	1.66	0.74	1.12	— 0.01	— 0.06	0.21	0.63	0.54	1.42	— 0.41	0.26
1800	2.08	2.70	0.52	2.51	0.44	— 0.34	0.05	— 0.57	— 0.40	— 0.04	— 0.37	0.30
1801	0.16	0.92	1.35	0.82	0.28	— 0.30	1.52	— 0.48	0.09	1.06	1.23	1.59
1802	0.27	0.04	0.64	— 0.60	— 0.13	2.46	0.14	0.64	0.18	0.75	1.66	1.80
1803	1.94	— 1.64		2.09	— 1.00	0.67	0.	0.54	1.00	— 0.61	0.78	0.60
1804	4.37	— 0.68	0.70	0.76	0.26	1.14	1.08	0.12	— 0.17	0.45	1.52	1.74
1805	1.23	0.89	— 0.38	— 0.97	— 1.21	1.50	— 0.34	— 0.05	— 0.88	0.32	— 1.76	— 0.69
1806	— 0.43	0.79	0.71	— 0.03	0.67	0.79	— 0.03	— 0.74	— 1.02	— 0.27	0.01	0.84
1807	— 1.10	— 0.46	0.19	1.37	0.52	0.50	0.93	0.52	2.28	0.94	1.89	— 0.17
1808	— 0.32	— 1.44	— 1.03	— 1.31	— 0.68	— 0.77	0.25	— 0.32	2.16	— 2.32	— 0.33	— 3.03
1809	0.68	— 0.27	0.40	— 0.22	— 0.76	0.48	0.80	— 0.43	— 0.97	— 2.26	— 1.53	— 1.00
1810	— 0.05	— 0.60	2.51	0.28	0.20	— 1.13	— 1.03	— 0.50	— 0.38	— 0.75	0.07	— 0.73
1811	— 0.09	0.56	— 0.89	0.32	0.03	0.88	0.60	— 0.13	0.06	0.75	0.22	— 0.45
1812	— 1.72	0.45	0.12	— 0.38	— 1.02	— 0.62	— 1.86	— 0.65	— 1.12	— 0.81	0.19	— 0.39
1813	— 1.48	— 0.96	— 1.12	— 0.60	0.44	— 0.26	— 1.38	— 1.55	— 1.32	0.33	— 0.38	— 1.14
1814	0.39	— 3.10	— 1.19	— 0.28	— 1.83	— 0.97	— 1.51	— 0.96	— 2.44	— 0.64	— 0.48	— 0.59
1815	— 0.37	0.16	0.61	0.85	0.67	— 1.21	— 1.46	— 2.34	— 0.57	— 0.04	0.03	— 0.52
1816	— 0.40	— 0.13	— 0.50	— 0.60	— 0.48	— 2.04	— 0.77	— 1.19	— 1.34	— 1.00	— 0.37	— 1.00
1817	— 0.23	— 0.09	— 0.16	— 2.14	— 0.86	0.03	— 0.95	0.30	— 0.87	0.12	— 0.27	0.09
1818	— 0.58	0.78	1.50	1.02	0.27	— 1.60	— 0.74	— 0.91	0.20	— 1.28	0.19	0.43
1819	— 1.08	— 0.12	0.39	0.37	— 0.57	— 0.97	— 0.65	— 0.57	— 0.73	0.52	0.88	0.87
1820	1.84	0.05	— 1.12	0.34	1.49	0.20	0.		— 0.87	— 0.19	— 0.65	0.26
1821	1.56	— 0.93	0.33	0.13	1.57	— 0.96	— 0.86	— 0.82	— 0.03	— 1.17	— 1.11	0.87
1822	— 1.39	— 1.40	— 0.12	— 0.25	0.41	2.30	0.90	0.85	1.62	1.04	0.91	— 0.14

Palermo.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Otc.	Nov.	Dec.
1823	0.41	1 59	— 0.89	0 33	0.75	— 0.35	— 0.86	— 0.26	— 0.81	— 0.61	— 2.42	— 0.70
1824	— 1.12	0 12	— 1.25	— 1.24	0 57	— 0.69	— 0.77	0.63	— 0.25	0.94	0.15	0.37
1825	— 1.28	— 1.44	— 0.46	— 0.13	— 0.17	— 1.16	— 0.56	— 0.36	— 0.07	— 1.47	— 0.29	2.27
1826	— 0 89	— 0.24	— 0.56	— 0.67	— 1.56	— 1.36	— 0.37	— 0.08	1.03	0.34	— 1.39	— 0.79
1827	— 0 30	0.41	0.76	— 0.11	— 0.17	— 1.90	0.16	0.81	— 1.34	0 13	— 2.09	— 0.16
1828	— 0.25	— 0.12	0.24	0.32	1.83	0.63	2 04	0.49	0 20	— 0 60	— 0.41	— 0.50
1829	0.28	— 2.06	0 99	2.62	— 0.63	— 1.09	— 0.36	— 0.81	— 0.10	— 0 81	— 0.70	— 0.24
1830	— 1.09	0.16	— 0.48	2.12	0.87	0.69	1.00	0.32	— 0.23	— 2.30	— 0.81	— 0.08
1831	— 0.66	— 0.52	0.23	0.27	2.27	0.70	0 14	1 04	— 0.28	0.35	0.44	0.
1832	0.06	0.45	0.04	— 0.25	0.92	0.24	0.54	— 0 04	— 0.08	— 1.45	— 0.05	— 1.17
1833	— 0.57	0.58	0.12	0.09	0.99	1.01	— 1.05	0.36	— 1.18	— 0.83	— 0.76	— 0.06
1834	0.60	— 0 39	— 1.72	— 2.12	1.46	— 0.04	0.57	0.75	0.97	— 0.84	— 0.04	— 1.41
1835	0.08	— 0.16	— 0.47	— 1.84	— 0.15	1.91	— 1.80	— 0.06	— 1 24	— 0.78	— 0.49	— 0.48
1836	— 0.76	2.31	0.97	— 1.03	— 1.93	— 0.59	0.12	— 0 75	— 0.35	— 0.28	— 1.50	— 0.36
1837	— 0.36	— 0.91	— 1.27	— 1.65	— 2.26	0.27	0 61	— 0.64	0.30	— 2.19	— 1.74	— 0.56
1838	1.56	1.01	0.08	— 0 82	— 0.28	— 0.08	— 0 32	— 0.81	— 0.47	— 0.75	0.79	— 0.66
1839	— 0 37	— 1.08	— 0.96	— 1.46	— 1.85			0.25	0 52	0 50	0.47	1.09
1840	0.37	— 0.48	— 2.29	— 0.71	0.08	0.11	— 0.22	0 49	1.06	0.01	1.47	0.52
1841	0.02	1.76	— 0.72	— 0.82	0 92	— 0.04	1.46	— 0.39	0.66	1 95	0.31	0.34
1842	— 1.44	— 1.60	0.06	0.10	— 0.74	0.45	0.86	— 0 34	— 0.41	0.68	0.51	— 0.13
1843	— 1.21	1 51	— 0.23	0.56	— 0.48	0.	— 1.32	— 0.04	0.06	1.16	1.16	— 0.71
1844	— 0 96	— 0.26	— 0.01	— 0.80	— 1.44	0.11	0.41	0.	1 52	2.47	0.98	0.29
1845	0.77	— 1 42	2.30	— 0.54	— 0.49	— 0.64	— 0 03	— 0.24	0 37	— 0.48	0.71	— 0 19
1846	0.68	0 65	2.13	1.92	1.86	2 01	2.22	1.73	0.56	0.29	0.60	1.13
1847	0.72	0.02	— 0.11	0.72	2.30	— 0.60	0.46	0.44	— 0 17	0.65	— 0.36	— 0.16
1848					— 0.17	2 68		1.35	0.29	1 05	— 0.06	0.44
1849	0.12	— 0.29	0 12			2.73	1.32	0 98	2.32	1.57	— 0.28	— 1.28
1850	— 1.65	— 0.16	— 0.64	0.81	— 0.30	0.12	1.02	1.70	0.22			
1851	0.17	— 0.06	— 0 10	1.72	0 22	0.07	1.06	0 32	— 41	0.40	— 1.24	— 1.29
1852	0.53	— 0 40	— 1.12	— 0.52	1 15	0.26	1.43	1.65	1.62	2.13	2.75	2.51
1853	1.62	0 41	— 0 63	— 0.04	0.69	— 0.45	1 04	1.14	0.36	1 80	1.61	0.64
1855	— 0 06	3.24	0.89	— 0.31	— 0.20	— 0.65	0 68	0.10	1.73	2.66	1.82	0.19
1856	2.75	1.02	0.84	1.02	0.20	0 31	0.57	1.16	0 68	0.28	— 1.06	— 0.38
1857	0.67	1.18	0 73	0.38	— 0.18	— 0.27	0.49	0 60	1.06	1.24	1.40	— 0.13
Mittel	8.77	8.80	9.79	11 76	14.80	17.73	19.81	20.09	18.25	15.51	12.34	9.86
mittlere Veränder.	0.85	0.77	0.71	0.87	0 80	0.82	0.77	0.69	0.72	0.84	0.81	0.72
Max.	4.37	3.24	2.51	2.62	2 30	2 73	2.22	1.73	2.32	2.47	2.75	2 51
Min.	— 1.72	— 3.10	— 2.29	— 2.14	— 2.26	— 2 04	— 1.86	— 2.34	— 2.41	— 2.32	— 2 42	— 3.03
Unt.	6.09	6 34	4 80	4.76	4.56	4.77	4.08	4.07	4.76	4.79	5.17	5 54

East Port (Fort. Sullivan) 23¹|₂.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1822	— 2.00	— 0.25	0.80	— 1.45	0.56	0.55	0.	— 0.08	— 0.79	— 0.56	— 0.14	— 0.51
1823	— 0.60	— 2.77	— 0.84	— 0.63	— 0.72	— 0.90	0.15	— 0.09	— 1.01	— 0.26	— 2.53	1.12
1824	— 0.65	— 1.08	— 0.66	— 0.03	— 1.40	— 0.40	0.53	— 0.08	— 0.29	— 1.16	— 1.36	0.84
1825	— 0.53	— 0.53	0.96	0.82	0.40	1.87	2.22	1.07	— 0.30	— 0.06	0.26	1.13
1826	0.36	— 0.36	0.17	— 0.52	2.10	1.47	2.03	2.27	1.09	0.34	0.40	0.91
1827	— 0.84	— 0.21	0.54	1.38	1.03	1.09	1.71	1.12	1.58	1.41		
1828	0.03	2.70	0.37	— 1.30	0.38	0.32	— 0.37	1.15	0.52	— 0.33	0.52	0.17
1829	— 1.24	— 1.00	— 0.65	0.22	1.14	0.56	— 0.56	— 0.41	— 1.78	— 0.92	0.	2.61
1830	— 1.87	— 1.83	0.12	1.62	0.16	0.14	0.58	— 0.29	— 1.28	0.29	2.03	2.92
1831	— 1.11	0.46	2.07	1.05	2.93	1.56	2.29	1.85	0.76	0.45	1.15	— 4.90
1832	1.52	— 1.42	— 1.01	— 2.03	0.01	— 1.07	— 2.18	— 0.14	— 0.97	0.06	— 0.41	— 1.07
1833	0.36	— 1.49	— 0.69	0.67	0.46	— 0.92	— 0.11	— 0.85	0.46	0.25	— 0.40	1.83
1834	— 1.28	2.87	1.08	1.28	— 0.65	0.68	0.17	— 0.61	0.62	— 0.87	— 0.17	— 2.39
1835	0.88	— 0.60	— 0.62	— 1.04	— 0.06	— 0.61	— 0.81	— 1.22	— 0.10	1.11	— 0.50	— 3.78
1836	— 0.39	— 2.47	— 1.36	— 1.20	— 1.67	— 0.72						
1841	3.45	0.19	0.25	— 1.84	— 1.86	— 0.04	— 0.67	— 0.14	1.38	— 1.64	— 0.41	1.36
1842	0.70	1.96	0.87	— 0.30	— 0.65	— 1.60	0.60	— 0.44	— 1.04	— 1.11	— 0.56	— 1.29
1843	2.98	— 1.40	— 1.51	0.02	0.01	0.14	— 0.47	— 0.55	— 0.34	— 0.10	— 0.88	0.79
1844	— 2.76	0.92	1.16	2.24	0.49	0.56	— 1.40	— 0.84	0.67	0.50	— 0.20	0.61
1845	0.56	0.25	0.29	0.15	— 0.96	0.31	— 0.93	0.36				
1849							— 0.42	— 0.03	0.16	— 0.07	2.75	— 1.12
1850	0.67	1.61	— 1.56	0.19	— 1.19	— 0.36	— 0.28	— 0.40	0.24	1.11	1.05	— 0.81
1851	— 0.38	1.31	0.40	0.59	— 0.47	— 1.09	— 1.18	— 0.39	0.19	1.75	— 0.95	— 1.50
1852	— 0.09	1.51	— 0.18	— 0.08	0.12	— 1.23	— 0.56	— 0.74	0.21	— 0.18	0.41	3.14
1853	2.28	1.68	0.06	0.09	— 0.17	— 0.28	— 0.31	— 0.54				
Mittel	— 4.28	— 3.76	— 0.53	3.75	7.65	11.01	13.48	13.52	11.22	7.09	2.38	— 2.76
mittlere Veränd.	1.15	1.30	0.76	0.44	0.82	0.77	0.86	0.65	0.72	0.67	0.82	1.65
Max.	3.45	2.87	2.07	2.24	2.93	1.87	2.29	2.27	1.58	1.75	2.75	3.14
Min.	— 2.76	— 2.77	— 1.56	— 2.03	— 1.86	— 1.60	— 2.18	— 1.22	— 1.78	— 1.64	— 2.53	— 4.90
Unt.	6.21	5.64	3.63	4.27	4.79	3.47	4.47	3.49	3.36	3.39	5.28	8.04

Providence 28¹|₂.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1831												— 5.05
1832	0.42	0.28	0.45	— 1.67	— 0.40	— 1.15	— 2.80	— 0.15	— 0.49	0.42	0.37	0.64
1833	2.02	— 0.39	— 1.15	1.66	1.77	— 0.96	— 0.26	— 0.94	0.17	0.11	— 1.10	0.50
1834	— 1.76	2.68	0.76	0.95	— 1.03	— 0.61	1.07	0.25	0.62	— 1.04	— 1.01	— 0.92
1835	— 0.60	— 1.55	— 1.86	— 1.54	— 0.09	— 0.03	0.18	— 0.37	— 1.78	1.80	— 1.01	— 3.32
1836	— 0.82	— 3.77	— 1.95	— 0.65	— 0.09	— 2.25	— 0.53	— 1.57	— 0.36	— 2.64	— 2.03	— 0.56
1837	— 2.64	— 1.01	— 1.81	— 0.38	— 0.45	— 0.34	— 1.24	— 1.26	— 1.47	— 0.96	— 0.34	— 0.61
1838	2.32	— 4.04	0.32	— 1.67	— 0.72	1.52	1.92	1.00	0.26	— 1.31	— 2.08	— 1.54
1839	— 0.38	0.41	0.23	0.95	0.40	— 1.23	0.45	— 0.37	0.48	0.47	— 1.28	0.46

Providence.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1840	— 3.84	2.63	0.72	1.44	0.97	0.72	0.67	1.00	— 0.89	0.33	— 0.34	— 0.83
1841	1.44	— 0.84	0.32	— 1.05	— 0.45	1.30	— 0.17	0.20	0.84	— 2.07	— 1.10	1.44
1842	1.62	3.30	2.39	0.77	— 0.58	— 0.39	0.98	— 0.11	— 0.63	0.24	— 0.60	— 0.16
1843	3.09	— 2.04	— 2.52	0.33	— 0.23	— 0.21	— 0.80	0.52	— 0.05	— 0.56	— 1.01	0.68
1844	— 3.01	0.54	0.88	2.69	1.51	— 0.12	— 0.93	— 0.28	— 0.72	— 0.20	— 0.30	1.44
1845	1.53	0.68	1.08	0.02	— 0.36	— 0.12	— 0.71	— 0.15	— 1.56	0.16	1.12	— 2.08
1846	0.02	— 2.35	0.54	0.77	— 0.80	— 1.94	— 1.46	1.14	2.13	— 0.07	2.10	0.10
1847	0.96	0.81	— 0.88	— 0.69	— 0.36	0.37	0.76	0.20	0.48	— 0.20	2.72	3.57
1848	2.24	0.19	— 0.04	1.00	1.68	0.50	— 0.22	3.31	— 0.76	0.38	— 0.96	3.43
1849	— 1.22	— 2.04	1.16	— 0.38	— 0.40	1.12	0.45	0.83	— 0.40	0.20	3.35	0.72
1850	1.44	2.32	— 0.17	— 0.65	— 1.25	0.99	0.76	— 0.42	— 0.32	1.09	1.57	— 0.12
1851	1.13	2.28	1.83	0.77	0.57	— 0.34	— 0.04	— 0.46	— 0.18	0.91	— 1.36	— 1.90
1852	— 1.49	0.72	0.19	— 1.23	0.88	1.21	0.76	— 0.95	0.53	0.87	— 0.16	3.66
1853	0.47	1.56	0.72	— 0.07	0.84	0.86	— 0.04	0.20	0.48	— 0.47	1.17	— 0.43
1854	— 0.38	— 0.61	— 0.57	— 0.74	1.15	0.41	0.98	— 0.06	0.	1.09	0.32	— 1.36
1855	1.22	— 2.17	— 0.79	— 0.20	— 0.27	0.10	0.98	— 0.37	0.22	0.87	0.90	1.17
1856	— 3.84	— 1.90	— 2.92	0.86	— 0.72	1.21	0.63	0.47	0.80	— 0.11	— 0.25	— 1.81
1857	— 4.87	2.54	— 0.97	— 1.98	— 1.03	— 1.32	— 0.55	— 0.86	3.06	0.02	1.04	2.24
1858	2.60	— 1.10	— 0.70	0.73	— 0.80	1.21	— 0.53	— 1.04	0.35	1.67	— 1.23	1.12
1859	0.91	2.05	2.76	— 0.16	0.55	— 0.56	— 0.40	0.20	— 0.80	— 1.10	1.48	— 0.52
1860	1.49	0.76	2.10	0.11	— 0.14							
Mittel	— 2.11	— 2.23	0.32	5.58	10.27	14.66	17.20	16.33	13.07	8.20	3.55	— 1.08
mittlere Veränder.	1.72	1.64	1.13	0.90	0.71	0.83	0.76	0.67	0.74	0.76	1.15	1.46
Max.	3.09	3.30	2.76	2.69	1.77	1.52	1.92	3.31	3.06	1.80	3.35	3.66
Min.	— 4.87	— 4.04	— 2.92	— 1.98	— 1.25	— 2.25	— 2.80	— 1.57	— 1.78	— 2.64	— 2.08	— 5.05
Unt.	7.96	7.34	5.68	4.67	3.02	3.77	4.72	3.88	4.84	4.41	5.43	8.71

New York[33].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1822	— 1.78	— 0.28	1.72	1.64	1.80	0.76	1.58	0.66	2.27	2.20	2.25	0.45
1823	0.46	— 2.29	— 0.81	0.42	— 0.20	0.	0.06	0.12	— 0.75	— 1.07	— 2.26	0.54
1824	2.27	0.37	— 0.32	0.57	— 0.57	— 0.30	— 0.54	— 1.24	— 0.72	0.41	— 0.27	2.22
1825	1.14	0.97	2.41	1.20	1.43	2.51	2.87	0.37	0.73	1.32	0.26	— 0.81
1826	— 0.57	0.39	— 0.27	— 2.39	2.48	0.37	0.49	1.24	1.36	1.06	0.15	— 0.17
1827	— 2.74	0.67	0.47	1.52	0.11	— 0.15	0.36	0.52	0.56	0.78	— 1.63	— 0.14
1828	1.52	4.84	1.10	— 1.50	0.34	1.48	— 0.07	1.48	0.45	— 0.34	0.62	2.29
1829	— 1.39	— 2.22	— 0.18	1.16	2.02	0.98	— 0.49	0.82	— 0.73	0.31	0.24	3.46
1830	0.69	0.66	1.23	1.88	0.46	0.67	1.74	1.72	0.59	2.01	3.45	1.53
1831	— 1.98	— 1.85	1.64	0.58	0.83	2.28	0.70	1.43	0.49	0.57	— 0.02	— 5.03
1832	— 0.74	0.82	0.31	— 0.16	— 1.42	— 0.80	— 0.67	0.04	— 0.17	— 0.04	0.62	1.30
1833	2.18	0.20	— 1.08	1.27	0.64	— 1.25	— 0.05	— 1.15	— 0.41	— 0.87	— 0.82	0.47

New York.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1834	− 0.84	3.01	0.60	− 0.07	− 1.23	− 0.97	0.60	− 0.58	− 0.69	− 1.12	− 1.04	− 1.23
1835	− 0.36	− 1.43	− 1.20	− 1.27	− 0.38	− 0.81	− 1.04	− 1.50	− 2.26	1.03	0.22	− 2.29
1836	− 1.05	− 3.96	− 2.70	− 1.92	− 0.57	− 2.96	− 0.81	− 2.33	− 0.80	− 3.68	− 2.07	− 1.04
1837	− 1.70	− 0.26	− 1.50	− 1.16	− 1.78	− 1.96	− 2.06	− 2.01	− 1.60	− 0.55	0.32	0.92
1838	1.92	− 3.13	− 0.24	− 2.00	− 1.40	0.61	1.04	0.69	− 0.18	− 1.11	− 1.47	− 1.97
1839	0.13	0.66	0.16	0.52	− 0.68	− 2.46	− 0.83	− 1.03	0.42	0.96	− 1.49	0.93
1840	− 2.84	1.96	0.88	1.25	− 0.57	− 0.84	− 1.12	0.07	− 0.81	0.45	0.12	− 1.41
1841	0.29	− 1.03	− 0.39	− 1.19	− 1.25	0.08	− 0.39	0.11	1.24	− 1.01	0.69	0.13
1842	1.57	3.42	2.80	1.28	− 0.37	− 0.78	− 0.20	− 0.11	0.60	− 1.07	− 1.83	− 0.62
1843	2.80	− 2.11	− 3.54	− 0.61	− 0.10	1.03	− 0.32	0.49	1.00	− 0.20	− 1.25	1.16
1844	− 1.96	− 0.31	0.23	2.18	1.77	0.12	− 0.13	− 0.10	0.	− 0.28	0.	0.20
1845	2.16	0.67	1.74	0.95	0.55	1.03	0.79	1.28	− 0.13	0.52	1.05	− 2.33
1846	0.53	− 1.35	0.45	1.19	0.49	− 0.70	− 1.16	0.04	1.75	− 0.07	2.14	0.17
1847	0.99	0.52	− 1.01	0.38	0.09	0.84	0.32	− 0.38	− 0.47	− 1.22	1.21	1.95
1848	1.60	0.34	− 0.95	0.64	0.92	0.09	− 0.24	0.17	− 1.04	0.	− 1.59	2.56
1849	− 1.96	− 2.56	− 0.20	− 0.49	− 1.92	0.25	− 0.90	− 0.37	− 0.65	− 0.67	2.16	− 0.64
1850	1.16	1.32	− 0.94	− 2.03	− 2.16	− 0.14	0.10	− 0.94	− 0.65	− 0.16	0.83	− 0.13
1851	0.88	1.44	0.64	0.21	− 0.47	− 0.22	0.36	0.37	0.92	1.41	− 0.48	− 2.72
1852	− 2.60	0.13	− 0.69	− 2.19	0.44	0.34	0.79	0.05	− 0.90	0.65	− 0.75	3.08
1853	0.84	1.36	0.58	− 0.23	0.42	1.00	− 0.92	0.16	0.30	− 0.95	0.44	− 0.17
1854	− 0.65	− 1.01	− 0.94	− 1.57	0.29	− 0.20	0.47	− 0.12	0.25	0.69	0.16	− 2.67
Mittel	− 0.81	− 0.69	2.79	7.40	12.13	16.42	19.03	18.29	15.01	9.84	5.03	0.68
mittlere Veränder.	1.41	1.44	1.02	1.14	0.91	0.88	0.74	0.71	0.78	0.87	1.03	1.42
Max.	2.80	4.80	2.80	2.18	2.48	2.51	2.87	1.72	2.27	2.20	3.45	3.46
Min.	− 2.84	− 3.96	− 3.54	− 2.39	− 2.16	− 2.96	− 2.06	− 2.33	− 2.26	− 3.68	− 2.26	− 5.03
Unt.	5.64	8.76	6.34	4.57	4.64	5.47	4.93	4.05	4.53	5.88	5.61	8.49

New Bedford[47].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1813	− 0.53	0.45	− 1.10	0.56	− 0.55	− 0.08	− 0.15	0.95	1.56	− 0.09	0.88	− 0.39
1814	− 0.71	1.38	− 0.25	1.19	2.44	− 0.66	− 0.55	− 0.25	0.05	0.05	0.30	− 1.23
1815	− 0.84	− 1.64	1.04	− 0.72	− 0.98	− 0.13	0.43	− 0.88	− 0.22	− 0.31	1.10	− 0.74
1816	− 0.97	0.63	− 0.83	− 0.59	− 1.12	− 2.22	− 2.59	− 0.96	− 1.46	0.39	1.19	0.90
1817	− 0.88	− 2.80	− 1.19	0.12	− 0.32	− 1.15	− 0.55	0.41	0.36	− 0.31	1.01	1.21
1818	0.	− 2.08	0.46	− 1.17	0.08	1.29	1.05	− 0.21	− 0.04	0.45	1.41	− 1.63
1819	1.74	2.17	− 1.63	− 0.37	− 0.85	1.29	0.48	1.04	1.87	0.18	1.45	− 0.03
1820	− 1.68	1.87	0.24	0.16	− 0.18	0.80	1.41	1.17	0.89	0.09	− 0.64	− 1.28
1821	− 2.53	2.98	− 0.39	− 1.08	0.16	0.18	− 0.86	0.99	1.03	0.05	0.03	− 0.12
1822	− 1.28	0.45	1.52	0.70	1.86	0.85	1.32	− 0.03	2.23	1.12	1.41	0.32
1823	0.58	− 1.73	− 0.30	0.48	− 0.45	− 0.44	− 0.50	0.68	− 1.06	− 0.44	− 1.52	1.44
1824	2.09	1.07	0.24	1.28	0.	0.	0.34	− 0.61	0.27	0.49	− 0.10	1.97

New Bedford.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1825	1.34	1.74	2.15	1.23	0.88	2.09	2.21	0.64	— 0 30	1.20	0.52	1.39
1826	1 60	2.32	1.39	— 0.59	3.15	0.36	0.83	0.86	1.30	1.03	0.61	1.17
1827	— 1.28	1.34	1.08	1.99	0.13	— 0.13	0.30	— 0.03	0.41	1.07	— 2.24	1.12
1828	2 54	3.87	1.17	— 0.72	0.04	1.07	0.39	1.04	0.67	— 0.53	0.88	2.28
1829	— 0.31	— 2.13	— 1.54	— 0.06	0.62	— 0.62	— 1.35	— 0.52	— 2.04	— 0.93	0.03	4.21
1830	0.49	— 0.57	0.86	1.05	0.57	0.40	0.83	0.28	— 0 75	0.63	2.74	1.84
1831	— 1.82	— 1.42	1.97	1.05	1.55	2.49	0.65	1.75	0.85	1.29	— 0.46	— 5.01
1832	0.76	0.23	0.01	— 1.79	— 1.20	— 1.20	— 1.35	0.19	— 0.39	0.63	0 65	0 28
1833	1.74	— 0.88	— 0.74	1.45	1.55	— 0 71	— 0.37	— 0.92	— 0.13	0.27	— 1.08	0.50
1834	— 0 93	2.67	0.68	1.05	— 0.80	— 0.40	0.65	— 0.08	0 54	— 0.88	— 1.03	0.77
1835	0.18	— 1.15	— 1.23	— 0.72	— 0.18	— 0.35	— 0.19	— 0.52	— 1.73	1.16	— 0.15	— 2.61
1836	— 1.20	— 2.93	— 1.36	— 1.12	— 0.27	— 1.68	— 0.59	— 1.90	— 0 57	— 2.62	— 2.10	— 0.43
1837	— 2.00	— 0.75	— 1.50	— 0.64	— 0 67	— 0.75	— 1.30	— 1.45	— 1.50	— 0.97	— 0.06	— 0.83
1838	2.58	— 3.28	0.24	— 1.48	— 0.94	1.03	1.63	0.50	— 0.22	— 1.42	— 2.06	— 1.68
1839	0.	0.58	0.32	0.16	0.53	— 1.15	0.08	— 1.05	— 0.22	— 0.09	— 1.30	0.28
1840	— 3 06	2.40	0.46	0 83	— 0.80	— 0.44	— 0.32	0.68	— 0.97	0.18	— 0.86	— 1.19
1841	1 47	— 1.11	0.15	— 1.30	— 1.47	0.09	— 1.17	— 0.61	0.05	— 2.75	— 1.30	0.41
1842	1.34	2.45	1.84	— 0.15	— 1.65	— 1.55	— 0.55	— 0.61	— 1 33	— 0.66	— 1.79	— 1.45
1843	2.63	— 2.88	— 3.45	— 0 34	— 0.45	0.18	— 0 77	0.64	0.10	— 0.66	— 1.92	— 0.16
1844	— 3.11	0.32	0.43	1.94	1.06	— 0.08	— 0.90	— 0.21	0.01	0.05	— 0.28	0.68
1845	1.60	0.14	1.08	— 0.01	— 0.32	— 0.04	0.08	1.04	— 0.30	— 0.26	1.90	— 1.50
1846	0.72	— 1.60	1 48	1.10	0.31	— 0.80	— 0.69	0.15	2.06	— 0.17	1.81	— 0.52
1847	1.12	0.49	— 1.10	— 0.86	— 0.63	0.09	0.08	— 0.16	0.28	— 0.40	1.72	2.72
1848	2 05	— 0.31	— 0.16	0.61	0.57	0.58	— 0.68	0.15	— 0.70	0.05	— 1.26	2.90
1849	— 1.33	— 2.08	0.86	— 0.10	— 0.27	0.63	— 0.10	0.32	— 0.04	— 0.40	2.61	0.01
1850	1 60	1.96	— 0.30	— 1.39	— 1.25	— 0.84	0.34	— 0.39	— 0.13	0.72	0.16	— 1.19
1851	0.58	1.12	0.95	0.39	— 0.05	— 0.40	— 0.23	— 0.83	— 0.35	1.16	— 1.66	— 2 88
1852	— 1.51	0.09	— 0.30	— 1.26	0.17	0.49	0.48	— 0.79	— 0.04	0.27	— 1.04	2 68
1853	0.49	1.38	1.17	0.21	0.40	0.45	0.12	0.24	0.05	— 0.44	0.70	— 0.79
1854	0.18	— 0.97	— 0.61	— 0.50	1.28	0.67	1.32	1.21	0.14	1.92	0.74	— 1 76
1855	1.65	— 2.40	— 0.70	0.03	— 0.23	0.32	0.12	— 0.83	— 0.26	0.98	0.43	0.86
1856	— 3 33	— 2.75	— 2.79	0.39	— 0.67	0.80	1.03	0.08	0.97	— 0.07	— 0.23	— 2.06
1857	— 4.36	1.90	— 1.12	— 1.42	— 0.32	— 0.70	0.06	— 0.08	— 0.20	0.	0 51	1.65
1858	2.56	— 1.69	— 1.00	0.66	— 0.96	0.79	— 0.35	— 0.86	0.10	0.94	— 2.04	0.11
1859	0.27	1.24	1.86	— 0.32	0.41	— 0.45	— 0.54	— 0.20	— 1.03	— 1.97	0.44	— 1.33
Mittel	— 1.60	— 1.42	1.50	5.48	9.91	14.13	16.63	16.08	13.22	8.89	4.45	0.12
mittlere Veränder.	1.44	1.58	1.01	0.79	0.76	0.72	0 69	0.64	0.68	0.70	1.07	1.31
Max.	2.63	3.87	2.15	1.99	3.15	2.49	2.21	1.75	2.23	1.92	2.74	4.21
Min.	— 4.36	— 3.28	— 3.45	— 1.79	— 1.65	— 2 22	— 2.59	— 1.90	— 2 04	— 2.75	— 2.24	— 5.01
Unt.	6.99	7.15	5.60	3.78	4.80	4.71	4.80	3.65	4.27	4.67	4.98	9.22

New Haven[87].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1778								1.29		1.33	— 1.87	— 0.93
1779	0.71		1.29	2.13	1.82	1.56	0.62		— 0.53			
1780		0.49	— 0.13	— 0.36	1.20	0.04	1.82	2.36	— 0.67	0.89	— 1.51	0.76
1781	3.20	2.31	1.02	0.09	0.44	— 0.31	1.24	0.98	— 0.04	0.71	— 1.33	0.36
1782	— 0.84	— 0.62	— 0.53	2.13	1.16	1.29	— 0.67	1.20	1.24	— 1.56	— 1.16	0.13
1783	— 0.31	1.82	— 0.09	0.58	0.76	1.29	— 0.31	0.27	— 2.09	— 1.38	— 1.96	— 0.44
1784	— 2.49	— 3.42	— 0.84	— 1.87	0.04	0.40	— 0.04	0.76	— 0.09	— 0.98	1.24	— 0.71
1785	— 1.29	— 0.49	— 2.27	— 0.49	— 1.24	1.07	0.04	0.04	— 1.16	— 0.09	— 0.13	0.22
1786	— 1.07	0.76	2.18	— 0.13	— 0.18	1.11	0.22	— 1.24	— 0.13	1.02	— 2.84	— 2.09
1787	0.40	— 0.04	1.33	0.98	— 0.53	— 0.40	— 0.84	— 0.49	— 1.07	— 2.04	0.89	0.22
1788	— 0.53	— 0.67	0.53	1.29	0.49	0.44	1.11	0.80	1.07	0.58	3.02	— 0.53
1789	1.16	— 1.87	0.71	0.44	— 0.84	1.24	1.24	1.47	0.93	— 1.38	1.56	2.40
1790	2.89	1.24	0.31	— 0.40	0.84	1.60	— 0.40	1.16	1.16	1.02	0.49	— 3.64
1791	0.53	— 1.11	2.67	1.69	1.82	0.62	— 0.18	0.49	— 0.09	— 0.53	0.36	0.44
1792	— 2.58	— 0.71	0.98	0.41	0.89	— 0.53	— 0.53	— 0.40	— 1.69	0.80	0.	— 0.89
1793	1.69	0.31	0.89	1.24	1.60	0.71	0.62	0.49	0.40	— 0.44	0.44	— 0.09
1794	0.98	— 0.40	0.89	0.80	1.24	— 0.13	— 0.27	0.36	1.16	— 0.93	— 0.49	3.29
1795	— 0.27	— 0.31	— 0.58	0.76								
1796	1.47	— 0.31	— 0.93	1.87	— 0.04	0.40	0.49	0.40	0.44	0.67	— 0.09	— 1.87
1797	— 1.02	2.93	0.84	0.89	— 0.36	0.53	— 1.78	0.71	— 0.04	— 0.71	— 1.73	— 2.18
1798	0.93	— 0.67	0.71	1.42	2.18	1.47	0.49	2.58	1.60	1.73	— 1.69	— 2.71
1799	0.58	— 0.89	— 2.18	— 0.58	0.27	1.38	1.20	1.29	0.62	0.76	0.58	0.22
1800	0.04	0.40	0.04	1.07	0.	0.80	1.11	0.	0.89	0.71	— 1.02	1.96
1801	0.84	0.49	2.13	0.22	2.22	0.62	0.93	0.49	2.44	1.16	0.31	1.91
1802	3.91	0.04	0.89	0.40	— 0.40	0.27	0.53	1.20	1.42	2.36	0.67	0.13
1803	0.49	2.36	0.58	1.60	— 0.31	1.56	1.69	1.33	0.67	2.13	— 0.40	3.11
1804	— 1.02	0.67	— 0.18	0.13	0.67	0.93	— 0.44	0.13	1.33	0.09	0.93	— 1.20
1805	— 1.38	0.98	1.87	1.51	0.27	0.18	0.53	2.62	1.69	— 0.71	0.62	3.91
1806	0.36	2.71	— 1.91	— 1.61	0.27	0.40	— 0.76	— 0.76	0.89	0.18	0.53	0.09
1807	— 0.58	0.09	— 1.42	— 0.49	— 1.07	— 1.02	0.22	0.31	— 0.80	0.76	— 0.98	2.98
1808	— 0.18	1.64	1.11	0.58	— 0.84	0.27	0.04	— 0.71	0.04	— 0.09	0.93	1.56
1809	— 0.89	— 1.11	— 0.44	0.04	— 0.31	— 0.53	— 1.82	— 0.80	— 1.16	3.38	— 1.51	2.62
1810	0.53	1.96	— 0.27	1.56	0.53	0.36	— 1.02	— 1.02	0.27	— 0.93	— 0.71	0.31
1811	0.18	— 0.44	1.42	— 0.71	— 0.93	— 0.22	— 0.31	— 1.07	0.09	2.18	0.31	— 0.22
1812	— 1.16	— 0.58	— 2.22	— 0.89	— 2.89	— 1.02	— 1.91	— 1.38	— 1.91	— 0.18	— 0.44	— 0.09
1813	— 1.51	— 0.41	— 1.69	0.04	— 1.64	— 0.13	— 0.40	0.80	1.69	— 0.44	0.71	— 0.36
1814	— 0.67	0.58	— 1.47	0.13	0.98	— 0.93	— 1.47	— 0.53	— 0.44	— 0.44	— 0.13	— 1.16
1815	— 0.98	— 1.73	— 0.27	— 0.84	— 2.67	— 1.29	— 0.22	— 1.82	— 1.29	— 1.02	0.31	— 0.89
1816	— 1.69	0.04	— 1.69	— 2.04	— 2.36	— 3.02	— 3.02	— 1.24	— 2.44	— 0.04	1.20	— 0.09
1817	— 0.80	— 3.78	— 1.69	— 1.07	— 2.44	— 2.62	— 2.04	— 0.98	— 0.04	— 1.87	0.40	— 0.09
1818	— 0.71	— 3.42	— 0.84	— 2.58	— 1.78	— 0.18	— 0.40	— 1.64	— 1.51	— 0.98	1.02	— 2.31
1819	1.64	1.42	— 2.80	— 1.16	— 1.60	— 0.58	— 0.67	— 0.58	1.24	— 0.89	0.80	— 0.18
1820	— 1.87	1.02	— 1.02	— 0.80	— 1.73	— 0.80	0.49	— 1.29	0.71	— 0.67	— 1.91	— 1.24
1821	— 3.42	1.29	— 1.02	— 2.62	0	— 0.58	— 2.04	0.22	0.04	— 0.58	— 0.31	— 1.07
1822	— 1.51	— 0.27	1.82	— 0.62	0.58	— 0.84	— 0.40	— 1.60	1.02	0.62	1.60	0.04

New Haven.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1823	0.49	— 2.76	— 1.02	— 0.13	— 0.89	— 0.53	— 0.04	— 0.31	— 1.02	— 1.16	— 1.91	0.93
1824	2.44	0.67	— 0.13	— 0.13	0	— 0.49	0.04	— 0.76	0.27	0.	0.04	2.27
1825	0.98	1.24	2.04	0.40	0.31	1.33	2.09	0.31	0.	1.38	— 0.13	— 0.36
1826	— 0.13	1.47	— 0.49	— 2.09	2.89	0.36	0.04	— 0.31	0.13	0.58	0.13	0.27
1827	— 2.09	0.67	0.31	0.67	— 1.07	— 1.42	— 1.24	— 1.29	0.13	2.00	— 1.96	1.51
1828	2.53	4.36	1.16	— 1.07	0.04	1.51	— 0.09	0.84	0.76	— 0.58	1.07	2.40
1829	0.44	— 2.80	— 1.69	— 0.44	0.93	— 0.71	— 1.11	0.36	— 0.76	— 1.29	0.13	3.47
1830	— 0.53	— 0.84	1.29	2.00	0.71	— 0.44	0.49	— 0.13	— 0.22	0.67	3.42	1.60
1831	— 1.60	— 1.64	2.22	1.11	0.93	1.47	0.22	1.29	0.49	0.67	— 0.04	— 5.96
1832	— 0.27	— 0.18	0.22	— 1.87	— 1.82	— 1.51	— 0.84	— 0.62	— 0.93	— 0.44	0.27	0.40
1833	1.64	— 1.07	— 1.24	1.24	0.76	— 1.64	— 0.58	— 0.62	— 0.31	— 0.98	— 1.51	0.
1834	— 0.58	2.53	0.53	0.62	— 1.20	— 1.02	0.31	— 0.62	— 0.36	— 1.47	— 0.76	— 1.07
1835	— 0.71	— 2.13	— 1.73	— 1.20	— 0.49	— 0.76	— 0.22	— 0.98	— 2.04	0.13	— 0.13	— 3.24
1836	— 1.11	— 4.62	— 2.63	— 1.11	0.13	— 1.96	— 0.40	— 2.18	— 0.49	— 3.29	— 1.91	— 1.29
1837	— 2.98	— 0.76	— 1.33	— 0.71	— 0.58	— 1.16	— 1.38	— 1.24	— 2.00	— 0.76	— 1.42	— 0.49
1838	3.15	— 2.22	1.24	— 1.78	— 1.20	0.80	0.76	0.40	— 0.18	— 1.73	— 2.36	— 1.96
1839	— 0.27	0.80	0.27	0.89	— 0.13	— 1.64	0.18	— 0.53	— 0.09	0.40	— 1.51	0.40
1840	— 3.38	1.87	0.49	0.49	— 0.09	— 0.40	0.13	0.53	— 1.20	0.13	— 0.13	— 0.53
1841	1.91	— 0.71	0.49	— 1.20	— 1.29	1.33	— 0.09	0.76	0.71	— 1.78	— 0.62	1.56
1842	2.58	3.69	2.93	1.11	— 0.89	— 1.11	0.44	— 0.36	— 1.24	— 1.02	— 1.73	— 1.64
1843	2.04	— 3.95	— 1.38	— 0.04	0.22	— 0.49	— 0.71	— 0.13	0.13	— 1.56	— 1.96	— 0.76
1844	— 3.24	1.38	1.60	3.11	2.18	0.27	— 0.27	0.18	0.67	0.04	— 0.18	— 0.27
1845	1.56	0.13	1.60	0.49	0.44	0.31	0.49	1.38	— 0.44	0.53	1.56	— 2.44
1846	1.11	— 1.69	1.07	0.98	0.84	— 0.44	0.13	0.44	1.87	— 0.18	2.18	— 0.76
1847	0.67	— 0.09	— 1.42	— 1.11	— 0.04	— 0.22	1.07	— 0.18	— 0.44	— 1.29	1.87	2.55
1848	1.96	— 0.44	— 1.07	— 0.31	1.16	0.13	— 0.58	— 0.04	— 0.49	— 0.22	— 1.64	2.40
1849	— 1.69	— 2.61	0.80	— 1.24	— 1.16	0.27	— 0.13	0.04	— 0.67	— 0.22	2.62	— 0.04
1850	1.73	1.60	— 0.27	— 2.40	— 1.51	0.40	0.36	— 0.76	— 0.36	— 0.27	1.24	— 0.93
1851	1.20	1.64	1.02	— 0.22	— 0.98	— 0.58	0.04	— 0.98	0.40	1.20	— 0.93	— 2.62
1852	— 1.42	0.31	— 0.31	— 1.56	— 0.04	— 0.36	0.09	— 1.42	— 0.71	0.53	— 0.04	3.73
1853	0.67	1.69	1.42	— 0.18	0.40	0.13	— 1.38	— 0.31	— 0.09	— 0.93	1.11	0.22
1854	0.36	0.09	0.	— 0.93	0.89	0.	1.24	— 0.09	— 0.04	0.89	0.58	— 1.82
1855	2.04	— 2.09	— 0.76	— 0.31	0.04	— 0.58	0.44	— 1.20	— 0.18	— 0.09	0.76	1.24
1856	— 3.42	— 1.69	— 2.40	1.33	— 0.27	1.29	1.16	— 0.71	0.67	0.27	0.44	— 1.33
1857	— 4.18	2.84	— 1.07	— 1.07	— 1.56	— 2.04	0.13	0.04	— 0.31	0.62	— 1.02	2.36
1858	3.51	— 1.29	— 0.84	— 0.04	— 1.38	0.27	— 0.89	— 1.64	— 0.93	0.67	— 1.56	— 0.04
1859	— 0.44	1.07	1.82	— 0.89	0.04	— 1.29	— 1.64	— 1.24	— 1.64	— 0.76	1.33	— 1.47
1860	0.98	— 0.31	1.56	0.	1.29	1.29	0.22	1.02	0.09	1.24	1.78	— 1.69
1861	0.22	2.67	0.89	1.20	0.13	1.02	1.02	0.49	1.47	2.89	0.40	1.24
1862	0.	0.27	— 0.09	0.40	1.96	0.58	1.02	1.60	2.00	1.96	1.24	0.58
1863	2.71	0.80	— 2.27	0.22	1.42	— 0.58	1.24	1.82	— 0.44	0.93	1.87	— 0.58
1864	0.31	1.11	0.36	0.04	0.44	1.38	1.33	0.67	— 0.84	— 0.27	0.93	— 0.58
1865	— 1.87	— 0.27	1.96	0.13	0.	1.42	0.	— 0.53	1.60	— 0.93		
Mittel	— 2.31	— 1.64	1.87	6.62	11.24	15.60	17.60	17.07	13.60	8.58	3.82	— 0.53

New Haven.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
mittlere Veränd.	1.37	1.35	1.19	0.94	0.89	0.83	0.73	0.84	0.80	0.94	1.06	1.32
Max.	3.91	4 36	2.93	3.11	2.89	1.60	2.09	2 62	2.44	3.38	3.42	3.91
Min.	— 4.18	— 4.62	— 2 80	— 2.62	— 2.89	— 3.02	— 3.02	— 2.18	— 2.44	— 3 29	— 2 84	— 5 96
Unt.	8 09	8.98	5.73	5.73	5.78	4.62	5.11	4.80	4 88	6.67	6 26	9.87

Fort Monroe [51].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1825	2.50	2.80	3.38	1.61	1.65	0.48	— 1.00	0.28	0.32	2.35	1.83	0.39
1826	1.34	2.92	2.98	0.20	2.41	1.69	0.78	0.92	1.99	0 52	— 0.52	— 0.12
1827	— 1.76	1.85	1.24	2.52	— 1.19	— 1.26	0.42	1.32	— 0.23	0.38	— 0 76	3.42
1828	4.08	5.26	1.99	1.05	1.84	2.16	0.60	1 45	— 0.32	0.60	2 48	1.96
1829	0.41	— 2.49	— 2.06	0.30	0.20	0.08	— 0.09	0.73	— 0.46	1.18	0.04	3.33
1830	1.02	— 0.47	1.18	— 2.13	0.49	0.78	1.44	0.58	0.53	1.41	3.39	2.15
1831	— 2 02	— 1.70	0.88	0.57	— 0.90	1.03	0.36	0.42	0.90	— 0.30	— 1.38	— 6.31
1832	— 3.06	— 0 60	— 2 39	— 2.90	— 2.93	— 3.32	— 2.61	— 2.07	— 1.94	— 0 86	— 1.14	— 0.46
1833	— 0.52	— 1.32	— 3.21	— 1.11	0.10	— 2.07	— 1.06	— 0.54	0 53	1.20	— 0.49	0 05
1834	— 2 04	2.13	0.74	0 45	— 0.57	0.47	1.29	0.87	0 99	1.39	0.80	0.81
1835	0.88	— 3.28	— 1.12	0.31	— 0.36	— 1.14	— 0.34	— 0.40	— 1.23	1.25	2.43	— 0.47
1836	— 0.87	— 4.32	— 2 91	— 0.33	0.60	— 1.33	— 0.83	— 0.77	0.89	— 2.05	— 2.75	— 2 34
1837	— 3.38	0.38	— 1.05	— 1.04	— 0.77	— 0.28	0 84	0.08	— 1.57	1 20	1.56	1.29
1838	2.43	— 3.62	— 0.02	— 1.00	— 1.08	0.15	2.04	1.73	0.13	— 0.66	— 2.08	— 2 05
1839	— 0 36	0.65	— 0.60	0.20	1.35	— 0.48	0.80	— 0.48	— 0.97	0.85	— 1.50	— 1.34
1840	— 2.79	2.69	2.16	2.32	0.75	0.27	0.03	0.78	— 1.13	0 59	— 0.32	— 0.75
1841	0.43	— 1.14	— 0.35	— 0.82	— 1.20	1.47	0.14	— 0.14	1.14	— 2.21	— 0.16	1.00
1842	2.02	2.38	3.95	2.94	0.38	— 0.02	— 0.36	— 0.68	1 04	0.20	— 3.17	— 2 12
1843	1.59	— 2.02	— 4.98	— 0 39	— 2.20	0.48	— 0.02	— 0.03	1.44	— 1.61	— 1.16	— 0.86
1844	— 1.12	— 1.67	0.20	1.40	2.71	0.31	0.20	— 1.39	— 0.18	— 0.61	0 47	— 0 59
1845	1.89	0.48	1.21	1.07	— 0.09	0.92	0.35	0.31	— 0.01	— 0 39	0.13	— 3.62
1846	0.16	— 1 24	0.28	0 50	1 72	— 0.12	0.28	1.11	0.96	— 0.17	1.36	1.36
1847	0.73	0.44	— 1.46	— 0.56	— 1.73	— 0.88	— 0 92	— 1.29	— 0.91	— 0 64	0 72	0.32
1848	0.40	— 0.84	— 0.36	— 0.49	0 72	0.56	— 1.22	— 0.60	— 1.22	— 1.26	— 2.31	3.83
1849	— 1.35	— 2.27	— 0.84	— 0.83	— 2 00	0.60	— 1.24	— 0.55	— 0 59	— 0.78	1.57	0 08
1850	1.24	0.60	— 0.76	— 2.27	— 1.40	— 0.50	0.10	— 0.18	— 0.26	— 0.57	0.56	1.15
1851	0.84	2.08	0.46	— 0.80	— 0.29	— 0.75	0.34	— 0.98	— 1.05	— 0.26	— 1 31	— 1 01
1852	— 2.38	0.42	0.26	— 1.21	— 0.13	— 0.66	— 0.89	— 1.39	— 0.81	0.64	— 0 65	2.09
1853	— 0.76	1.04	0.15	— 0.02	0 53	0.12	— 0 31	— 0.13	— 0 08	0.65	1.80	— 0.04
1854	0.41	0.96	1.11	0.44	1.16	1.32	0.88	1.02	2.03	1.22	0.64	— 1 08
Mittel	3 80	4.30	7.24	10.75	15.18	18.77	20.54	20.10	17.79	13.30	8.62	4.97
mittlere Veränder.	1.49	1.80	1.48	1.05	1.11	0.79	0.72	0.77	0.85	0.99	1.31	1.55
Min.	4.08	5.26	3.95	2.94	2.71	2.16	2.04	1.73	2.03	2.35	3.39	3.83
Max.	— 3 38	— 4.32	— 4.98	— 2.90	— 2.93	— 3.32	— 2.61	— 2.07	— 1.94	— 2.21	— 3 17	— 6.31
Unt.	7.46	9.58	8.93	5.84	5.64	5.48	4.65	3 80	3.97	4.56	6.56	10.14

Marietta [36].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1827	— 2.11	3.17	1.59	1 66	— 0.38	0.	0.87	2.11	1.15	0.87	0.40	3 77
1828	4.42	4.37	2.61	— 1.15	0.53	1.44	— 0.84	0.65	— 0.80	— 0 12	1.45	2.07
1829	0.65	— 3.60	— 2.15	— 0.92	1 73	0.92	— 0.53	0.11	— 0.85	1.17	— 1.28	4.25
1830	— 0.15	— 0.05	2.06	2.64	— 0.28	— 0.45	1.86	0.96	— 0.12	2.84	3.28	0.55
1831	— 2.56	— 1.49	1 59	0.63	— 0.24	0.74	0.56	— 0.56	— 0.81	0.72	— 1.08	— 6.00
1832	— 1.18	1.17	0 37	0.77	— 0.38	— 0.59	— 0.96	— 0.86	— 0.14	0.72	0.52	0.66
1833	2.02	0.42	— 1.21	2.27	2.49	— 1.79	— 1.09	— 0.77	1.13	— 1.56	0.12	1.11
1834	— 2.04	3 99	0.58	1.25	— 1.14	0.08	1.27	0.42	— 0 67	— 1.01	0.40	0.96
1835	1.09	— 4.16	— 0.50	— 1.28	0.64	— 0.15	— 1.36	— 1.45	— 3.25	1.16	1.18	— 1.56
1836	— 0 20	— 3.17	— 2.75	— 3 71	1.87	0 15	1.09	— 0.65	1.67	— 3.14	— 2.46	— 1.96
1837	— 1.67	0.15	— 0.48	— 3.23	— 0.47	— 1.11	— 0.70	— 0.69	— 0.72	0.92	2.69	0.38
1838	1.38	— 6.00	1.36	— 1.76	— 2.69	0.72	1.59	1.85	— 0 18	— 1.61	— 1.70	— 2.83
1839	1.59	0.88	0.11	2.20	1.23	— 0.44	— 0.19	— 1.00	— 2 07	— 0 77	— 1.97	0.81
1840	— 3.00	2.95	2.77	1.77	0 11	— 0.30	— 0.67	0.52	— 3.13	0.20	— 0.82	— 1.05
1841	0 32	— 0.60	— 0.04	— 2.64	— 0.60	2.64	— 0.59	— 0 32	0.43	— 1.75	0.34	0.81
1842	2.04	1.32	4.26	2.80	— 0.55	— 1.25	— 1.27	— 2.37	— 0.04	— 0.17	— 2.42	— 0.52
1843	2.33	— 3.42	— 6.30	— 0.57	— 0.35	— 0.38	— 0.04	0.48	1.88	— 1.80	— 1.12	0.22
1844	— 0.79	1.47	0.16	3.83	0.89	— 0.50	1 09	— 0.78	0.13	— 1.56	0.22	— 0.06
1845	2 38	1.76	0 48	2.61	— 0.83	0.18	— 0.08	— 0.04	— 0.19	— 0.73	— 0.15	— 4.05
1846	0.56	— 1.35	0.40	— 0.71	1.68	— 1.04	— 0.33	1.29	2.45	0.12	1.73	1.45
1847	— 0.02	0.55	— 1.21	0.55	0.15	— 0 31	— 0.41	— 1.54	— 0.97	— 0.70	1.06	0.36
1848	1.89	1.17	— 1.37	0.53	1.42	— 0 74	— 1.37	— 0.56	— 2.22	— 0.32	1.97	3.62
1849	— 0.60	— 1.84	1.16	— 0.90	— 0.07	0 89	— 0.24	— 0.73	— 0.78	0.34	2.13	— 1.41
1850	— 1.16	— 0.01	— 1.47	— 1.99	— 2.56	— 0 03	— 2.49	0.23	— 0.44	— 0.40	1.00	0.07
1851	1.15	2.82	1.74	— 0.12	0.	— 0.15	— 0 19	— 0.44	0.87	0.	— 1 30	— 2.89
1852	— 3.15	0.39	0.94	— 2 17	0.06	— 0 89	0.11	— 1.54	— 0.07	2 50	— 0.20	2.57
1853	0.69	1.22	— 0.78	0.18	— 0.19	2.34	— 0.71	0.13	0.	— 1.56	1.66	— 1.52
1854	— 0.48	1.47	2.28	— 1.30	0.42	0 41	1.74	1 07	2 51	2 56	— 0.49	— 1.02
1855	1.56	— 3.64	— 2.05	1.22	— 0.07	— 1.12	1.37	1 20	2.68	0.42	2.51	— 0.38
1856	— 6.17	— 3 94	— 4.57	0.77	— 0.16	1.38	1.24	0.96	0.20	0.61	— 0.46	— 2.35
1857	— 5.62	3.72	— 2.00	— 4.34	— 2.05	0.43	0.75	0.48	1.08	— 0.02	— 0 92	2 97
1858	3.86	— 2.83	— 0.76	0.94	— 0.38	1.50	1 06	0.39	0.	1 90	— 1.62	2.72
1859	0.56	1.52	2 69	— 0.25	2.51	— 0.93	0.66	0.37	— 0 36	— 1.45	1.36	— 1.79
1860	0 40	0.28	0.76	0.76	1.75	— 0.58	0.41	0.43	— 0.98	4.35	— 0.96	— 1.95
1861	0.26	1.71	0.25	0 05	— 2.30	0.41	— 2.04	— 0.12	0.75	— 3.63	— 0.50	1.11
1862	1.68	0.34	— 0.51	— 0.48	— 1.96	— 1.58	0.32	0.85	1.81	0.97	— 0 61	0.60
Mittel	— 0 11	1.19	4.63	9.16	13.14	16 59	18 11	17.45	14.37	9.06	4.64	1.11
mittlere Veränd.	1 71	2.03	1.56	1.53	0.98	0 79	0.88	0.80	1 04	1.24	1.23	1.73
Max.	4 42	4.37	4 26	3.83	2.51	2.64	1.86	2.11	2.68	4 35	3.28	4.25
Min.	— 6 17	— 6.00	— 6.30	— 4.34	— 2.69	— 1.79	— 2 49	— 2.37	— 3.13	— 3.63	— 2 46	— 6.00
Unt.	10.59	10.37	10.56	8.17	5 20	4 43	4.35	4.48	5.81	7.98	5.74	10.25

St. Louis [32].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1833	0.90	1.44	0.19	0.79	1.37	— 0.59	— 0.16	1.24	— 0.44	1.16	0.63	1.01
1834	— 5.09	2.56	0.29	0.89	— 0.43	0.51	1.04	1.75	— 2.04	— 0.79	1.50	— 0.28
1835	1.11	— 5.93	— 0.91	0.55	— 0.56	— 0.79	— 2.86	— 2.52	— 1.77	— 1.95	— 1.14	— 1.77
1836	— 0.49	— 1.03	— 2.61	0.79	1.17	0.21	— 0.16	— 1.36	— 0.54	— 3.09	— 0.80	— 1.79
1837	— 1.19	1.67	— 1.11	— 3.21	— 1.23	— 0.99	— 0.36	— 0.56	— 0.94	1.41	3.30	0.92
1838	1.21	— 6.22	2.82	0.75	— 2.56	0.64	1.20	1.68	— 0.16	— 2.12	— 3.49	— 2.92
1839	2.31	1.66	0.37	2.81	0.23	— 1.75	— 1.15	— 1.04	— 2.04	3.29	— 1.80	— 1.60
1840	— 2.50	2.22	1.35	1.94	0.45	1.33	— 0.89	— 0.28	— 1.45	— 0.17	0.05	— 0.01
1841	— 1.50	— 0.83	0.88	— 0.83	0.20	1.40	0.89	0.20	— 0.41	— 0.48	1.57	1.40
1842	3.44	1.19	5.56	2.79	0.23	— 0.69	— 1.37	— 1.48	1.28	1.61	— 2.14	0.51
1843	2.11	— 4.18	— 7.41	— 0.65	0.26	— 0.21	0.07	0.06	1.90	— 1.72	0.27	1.80
1844	0.41	2.86	1.04	4.44	0.64	0.57	1.20	0.34	— 0.46	— 1.75	0.90	1.15
1845	3.81	4.15	0.52	3.35	— 0.70	0.19	0.36	0.39	0.83	— 0.03	0.06	— 2.93
1846	2.99	— 1.47	1.37	0.97	1.35	— 1.52	1.09	0.86	2.23	0.41	1.68	2.54
1847	— 2.14	0.62	— 1.24	1.14	— 1.21	— 1.00	— 0.16	— 0.88	0.04	0.76	1.13	0.34
1848	3.30	2.50	0.16	— 0.69	1.21	— 0.78	— 2.32	— 0.76	— 2.04	0.20	— 1.72	4.87
1849	— 3.03	— 2.83	0.99	— 1.54	— 1.05	0.45	— 1.71	— 1.28	— 0.22	— 2.24	2.86	— 2.22
1850	0.90	— 0.47	— 1.28	— 3.67	— 2.12	1.12	0.83	2.15	0.14	— 0.57	0.95	— 1.86
1851	1.88	1.79	1.84	— 1.76	1.22	— 0.61	— 0.42	— 0.92	1.56	0.32	— 0.65	— 1.56
1852	— 2.25	1.26	1.21	— 2.08	0.29	— 1.37	— 0.42	— 1.41	— 0.80	2.41	— 1.81	0.23
1853	0.95	— 0.92	— 0.96	— 0.34	— 1.18	1.65	— 1.66	0.10	0.23	— 1.19	— 1.99	— 0.22
1854	1.59	2.06	— 1.44	0.01	0.73	0.98	2.25	2.50	3.11	2.45	0.32	1.38
1855	0.41	— 2.56	— 2.61	1.97	— 0.29	— 1.78	— 0.24	— 1.32	1.52	— 1.01	1.48	— 1.06
1856	— 5.28	— 3.63	— 3.54	1.12	— 0.03	1.88	2.03	— 1.09	— 1.20	4.86	— 0.88	— 1.95
1857	— 5.63	3.13	— 2.08	— 5.48	— 0.98	— 0.75	0.25	— 0.08	1.03	— 0.30	— 1.54	2.89
1858	3.79	— 3.36	1.61	0.41	— 1.00	0.98	1.45	0.90	1.03	1.43	— 2.21	1.92
1859	0.68	1.35	2.10	— 1.99	1.16	— 0.44	0.52	0.06	— 0.84	— 0.44	2.10	— 4.00
1860	0.81	1.26	2.50	0.99	2.60	0.85	1.40	0.72	— 0.57	1.56	— 0.74	— 1.55
1861	— 0.16	2.24	0.01	0.50	— 0.57	1.12	— 0.64	0.77	— 0.04	0.81	1.61	2.58
1862	— 1.10	— 2.07	— 0.39	— 1.19	1.04	— 0.30	0.47	1.52	0.80	0.45	— 0.30	3.29
1863	2.41	0.46	— 0.21	— 0.12	0.33	— 1.64	— 1.31	— 0.39	— 0.66	— 3.68	0.15	0.63
1864	— 1.54	1.22	— 1.90	— 2.64	0.68	1.34	0.87	0.15	0.94	— 1.64	0.68	— 1.73
Mittel	— 0.01	1.23	5.41	11.01	15.22	18.79	20.86	19.86	16.44	10.39	4.70	0.89
mittlere Veränder.	2.09	2.22	1.64	1.61	0.95	0.95	0.99	0.96	1.01	1.45	1.33	1.72
Max.	3.81	4.15	5.56	4.44	2.60	1.88	2.25	2.50	3.11	4.86	3.30	4.87
Min.	— 5.63	— 6.22	— 7.41	— 5.48	— 2.56	— 1.78	— 2.86	— 2.52	— 2.04	— 3.68	— 3.49	— 4.00
Unt.	9.44	10.37	12.97	9.92	5.16	3.66	5.11	5.02	5.15	8.54	6.79	8.87

Charleston[31].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1823	— 0.96	— 4.16	— 0.71	— 0.04	0.92	— 1.43	— 0.24	— 0.49	— 0.20	— 0.72	— 1.23	— 0.69
1824	0.96	— 1.32	1.00	— 0.39	0.74	0.25	0.48	— 0.37	— 0.42	0.23	— 0.55	0.96
1825	— 0.24	0.18	1.20	— 1.25	— 0.08	0.07	0.16	1.17	0.22	1.33		
1826				1.72	0.33	0.84	0.08	0.36	1.84	1.85	1.43	0.72
1827	2.58	3.34	1.68	1.63	0.28	— 0.86	0.72	— 0.08	— 0.07			
1828	4.79	5.48	2.38	— 0.16	1.88	3.14	0.42	0.80	0.58	0.34	1.49	3.62
1829	0.28	— 2.67	— 2.16	— 0.76	— 3.06	1.60	1.05	1.49	0.40			
1830	2.25	0.92	2.03	0.84	0.81	0.12	0.66	0.68	2.04	2.83	4.09	1.80
1831	— 2.26	— 1.76	0.52	1.42	— 0.54	0.17	— 0.60	0.19	0.58	1.70	1.66	— 4.87
1832	— 0.91	2.20	— 0.32	— 0.59	— 0.04	— 1.00	— 0.80	— 0.43	— 0.37	— 0.13	— 6.15	0.83
1833	1.12	1.29	— 0.68	— 0.48	0.48	— 0.62	— 0.16	— 0.68	0.24	— 0.76	— 1.49	— 0.97
1834	— 0.66	2.42	— 0.19	— 0.74	— 0.79	0.67	0.29	— 0.53	— 0.19	0.33	— 0.08	0.28
1835	— 1.73	— 5.45	— 3.11	— 1.58	0.30	0.25	— 0.81	— 0.40	— 1.76	— 0.17	2.20	— 0.46
1840	— 1.24	2.42	1.19	0.77	0.16	— 0.78	— 1.07	— 0.50	— 1.72	— 0.24	— 0.90	— 1.21
1841	0.92	— 1.55	— 1.04	— 0.77	— 1.57	— 0.97	0.48	0.03	— 0.09	— 2.06	0.78	— 1.03
1842	1.11	0.45	2.08	0.60	— 0.55	— 0.96	— 1.64	— 2.32	— 0.32	— 0.71	— 2.68	— 1.41
1843	1.31	— 1.64	— 4.38	— 0.34	— 0.61	— 0.50	— 0.10	— 0.22	1.76	— 0.25	0.03	0.39
1844	— 0.29	— 0.31	— 0.25	0.67	1.30	0.29	0.70	0.27	— 0.77	— 0.57	1.05	0.11
1845	1.80	0.31	0.23	1.52	— 0.27	0.66	0.50	— 0.11	— 1.65	— 0.25	— 0.89	— 3.51
1846	— 0.04	— 0.34	— 0.02	0.23	0.58	0.08	— 0.48	0.89	0.92		0.81	0.41
1847	0.88	0.63	— 1.89	0.52	— 1.66	0.36	— 0.29	0.09	— 0.15	— 0.54	0.42	0.57
1848	— 0.32	— 1.00	0.37	0.27		0.14	0.01	0.89	0.08	— 1.61	— 3.34	4.11
1849	— 0.56	— 1.52	0	— 0.32	— 0.22	0.94	— 1.26	0.22	— 0.71	0.03	— 0.31	0.77
1850	1.85	— 0.77	— 1.10	— 1.29	— 0.57	— 1.01	0.91	1.13	0.41	— 0.71	0.12	1.36
1851	0.16	1.96	0.97	0.25	0.22	— 0.11	0.50	— 0.47	— 1.13	— 0.08	— 1.28	— 1.80
1852	— 3.36	0.24	0.68	— 1.14	0.33	— 1.15	— 0.14	— 0.43	— 0.50	1.18	— 0.48	1.67
1853	— 2.44	0.35	— 0.20	0.53	1.49	0.09	0.49	0.12	0.08	— 0.97	0.43	0.75
1854	0.01	0.30	1.80	— 1.19	0.13	— 0.28	0.15	0.69	0.91	0.02	— 1.01	— 2.02
1856	— 5.04	— 2.39	— 2.48	— 0.07	— 0.09	1.04	0.61	0.33	— 1.00	3.60	— 0.06	— 1.52
1857	— 4.44	2.66	— 2.25	— 3.17	— 0.90	0.08	— 1.52	— 0.43	— 0.39	— 2.03	— 0.75	2.20
1858	2.24	1.43	— 1.25	0.02	— 0.04	0.05	— 0.23	0.12	— 1.43	0.96	— 2.85	2.34
1859	0.02	1.46	1.32	— 0.43	— 0.68	— 0.52	— 0.80	— 1.40	— 0.30	1.29	0.20	0.18
1823-54	8.32	9.06	11.85	14.86	18.25	20.96	22.09	21.81	19.95	15.64	11.80	8.66
mittlere Veränder. bis 1854	1.51	1.74	1.27	0.80	0.70	0.65	0.57	0.57	0.73	0.95	1.12	1.47
Max.	4.79	5.48	2.38	1.72	1.88	3.14	1.05	1.49	2.04	3.60	4.09	4.11
Min.	— 5.04	— 5.45	— 4.38	— 3.17	— 3.06	— 1.43	— 1.64	— 2.32	— 1.76	— 2.06	— 3.34	— 4.87
Unt.	9.83	10.93	6.76	4.89	4.94	4.57	2.69	3.81	3.80	5.66	7.43	8.98

Washington (Arcansas) [20].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1840	− 0.58	0.38	1.04	0.08	− 0.83	− 0.01	− 0.91	− 0.56	− 2.07	− 0.10	− 2.02	− 0.46
1841	− 2.32	− 2.56	− 1.51	− 0.40	− 1.23	− 0.96	0.38	− 0.86	− 1.63	− 1.70	− 0.48	− 0.63
1842	1.26	− 0.60	3.27	− 0.36	− 0.84	− 0.82	− 1.03	− 2.26	− 0.74	− 1.63	− 3.40	− 1.13
1843	1.02	− 2.95	− 8.54	− 0.72	− 1.39	− 1.23	− 1.16	− 3.33	0.40	− 2.52	− 0.54	0.22
1844	0.10	0.73	− 1.49	0.99	0.27	0.20	0.17	0.11	− 1.52	− 1.26	0.59	− 0.69
1845	1.40	1.40	− 0.87	1.72	− 1.36	0.21	0.57	− 0.26	0.44	− 1.85	− 1.46	− 3.79
1846	0.27	− 2.51	− 0.55	− 0.80	− 0.24	− 1.38	− 0.91	− 1.19	0.12	− 0.35	0.38	2.60
1847	− 2.69	− 0.96	− 3.37	0.72	− 1.61	− 0.63	− 0.99	− 1.71	− 1.46	− 0.55	− 0.08	− 1.00
1848	2.67	1.54	− 0.39	− 2.04			− 0.66	− 0.37	− 1.26	0.74	− 1.90	− 0.39
1849	0.41	− 0.52	3.64	− 0.01	0.80	0.74	− 0.04	0.83	0.51	− 0.44	2.99	0.04
1850	1.67	0.48	0.44	− 0.83	− 1.48	0.40	− 0.06	2.24	0.16	0.63	0.19	− 0.78
1851	1.24	0.28	0.95	− 0.93	1.22	1.16	1.00	2.00	1.52	0.69	− 0.81	0.40
1852	− 1.97	2.21	2.92	− 0.48	1.65	− 0.74	− 0.43	− 0.46	− 0.08	2.52	0.35	2.62
1853	0.55	− 0.14	− 0.35	1.32	− 0.04	0.68	− 0.20	1.20	0.39	0.13	3.00	0.55
1854	− 0.50	0.83	3.03	0.24	0.60	0.60	1.00	1.56	2.08	2.44	0.65	1.52
1855	1.43	− 1.48	− 0.89	2.34	2.19	− 0.23	0.73	0.49	1.82	− 0.73	2.60	− 0.41
1856	− 4.20	− 1.65	− 1.24	2.60	0.72	1.72	0.82	1.02	− 0.77	1.37	− 0.31	− 0.39
1857	− 3.05	4.29	0.56	− 3.60	− 0.49	− 0.04	0.12	− 0.08	0.52	0.	0.05	2.16
1858	2.24	− 1.64	1.75	0.34	0.15	− 0.05	0.98	0.88	0.95	2.51	− 2.97	2.07
1859	1.05	2.90	1.59	− 0.17	1.96	0.41	0.58	0.81	0.65	0.11	3.29	− 2.50
Mittel	5.08	7.04	9.99	13.78	16.78	19.60	21.15	20.68	18.04	12.93	8.55	5.36
mittlere Veränd.	1.53	1.50	1.92	1.03	1.00	0.64	0.64	1.11	0.95	1.11	1.40	1.22
Max.	2.67	4.29	3.64	2.60	2.19	1.72	1.00	2.24	2.08	2.52	3.29	2.62
Min.	− 4.20	− 2.95	− 8.54	− 3.60	− 1.61	− 1.38	− 1.16	− 3.33	− 2.07	− 2.52	− 3.40	− 3.79
Unt.	6.87	7.24	12.18	6.20	3.80	3.10	2.16	5.57	4.15	5.04	6.69	6.41

Toronto [23].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1841	0.76	− 0.17	− 0.94	− 0.77	− 0.40	1.91	− 0.83	− 0.80	1.42	− 1.84	− 0.80	1.04
1842	1.78	1.83	2.66	0.96	− 1.02	− 2.53	− 0.97	− 0.22	− 1.07	− 0.29	− 1.55	− 0.73
1843	2.13	− 3.68	− 3.76	− 0.01	− 1.02	− 1.29	− 1.06	0.09	0.44	− 1.74	− 1.46	1.62
1844	− 1.84	1.43	0.66	2.92	0.98	− 0.62	− 0.39	− 0.84	0.22	− 1.09	− 0.84	0.82
1845	1.16	1.43	2.48	0.52	− 0.80	− 0.13	− 0.30	0.76	− 0.93	0.29	0.	− 2.33
1846	1.24	− 1.06	1.46	1.36	1.52	0.89	0.50	0.98	2.40	− 0.51	2.00	0.51
1847	− 0.27	− 0.57	− 1.61	− 0.77	1.34	− 1.29	0.50	− 0.49	− 1.11	− 0.78	0.80	1.67
1848	2.13	1.70	− 0.50	0.16	1.20	0.71	− 0.70	1.33	− 1.73	0.25	− 1.02	1.22
1849	− 2.40	− 1.46	1.64	− 0.86	− 1.51	0.85	0.68	0.	0.04	− 0.20	2.58	0.07
1850	2.58	1.43	− 0.01	− 1.33	− 1.69	1.34	0.90	0.27	− 0.71	− 0.15	0.89	− 2.07
1851	0.71	2.14	1.15	0.16	− 0.04	− 0.93	− 0.83	− 1.16	0.84	0.70	− 1.73	− 2.16
1852	− 2.44	0.28	− 0.94	− 1.30	0.	− 0.22	− 0.03	− 0.13	− 0.27	1.00	− 0.36	2.47

Toronto.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1853	— 0.44	0.63	0.44	0.43	— 0.26	1.82	— 0.61	1.11	0.36	— 0.55	0.84	— 0.42
1854	— 0.18	— 0.70	0.44	0.13	0.31	1.25	2.46	0.84	1.33	1.85	0.04	— 1.98
1855	0.89	— 3.19	— 0.54	0.70	0.71	— 0.62	0.46	— 0.93	0.67	— 0.15	0.80	0.24
1856	— 3.51	— 3.10	— 2.94	0.61	— 0.44	0.36	1.30	— 1.16	— 0.40	— 0.15	0.27	— 1.53
1857	— 4.98	2.63	— 0.81	— 2.46	— 1.15	— 1.95	0.37	— 0.36	0.27	— 0.11	— 1.42	2.47
1858	2.71	— 2.52	— 0.54	0.25	— 1.15	2.14	0.41	0.67	0.49	1.36	— 1.15	0.47
1859	1.11	1.52	2.97	— 0.59	1.65	— 1.38	— 0.03	0.22	— 1.29	— 1.22	0.93	— 3.76
1860	— 0.27	0.10	2.13	— 0.59	1.82	0.80	— 1.37	— 0.67	— 1.20	0.69	0.53	— 1.04
1861	— 1.82	1.52	— 1.21	0.52	— 1.81	— 0.04	— 0.70	— 0.31	0.44	1.36	0.18	2.16
1862	— 0.98	— 0.08	— 0.41	— 0.59	0.31	— 0.35	— 0.12	0.67	0.71	1.31	— 0.53	1.09
1863	1.82	— 0.08	— 1.70	0.52	1.25	— 0.53	0.27	0.18	— 0.98	0.11	1.02	0.29
Mittel	— 3.60	— 4.10	— 0.97	3.97	8.62	13.02	15.50	15.20	11.60	6.11	2.13	— 2.51
mittlere Veränd.	1.66	1.45	1.39	0.80	0.97	1.04	0.69	0.62	0.84	0.78	0.95	1.37
Max.	2.58	2.63	2.97	2.92	1.82	2.14	2.46	1.33	2.40	1.85	2.58	2.47
Min	— 4.98	— 3.68	— 3.76	— 2.46	— 1.69	— 2.53	— 1.37	— 1.16	— 1.73	— 1.84	— 1.55	— 3.76
Unt.	7.56	6.31	6.73	5.38	3.51	4.67	3.83	2.49	4.13	3.69	4.13	6.23

Milwaukee[21].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1837	— 1.87						— 2.34					
1838	— 1.63						1.22					
1840												— 0.39
1841	— 2.52	— 2.13	— 1.10									
1843							0.21	— 0.45	2.05	— 2.40	— 0.08	3.16
1844	0.89	2.75	1.33	4.99	1.92	— 0.84	0.28	— 0.27	0.58	— 0.18	— 2.08	2.27
1845	3.91	3.46	3.60	3.08	2.45	1.30	1.61	0.70	0.63	0.67	0.10	— 1.51
1846	5.32	1.39	1.42	4.03	2.19	0.23	0.37	0.	1.08	— 0.63	— 0.68	0.98
1847	— 2.04	1.42	— 1.20	1.56	— 0.14	0.10	1.61	— 0.76	1.07	0.84	1.44	1.38
1848	3.64	1.73	0.80	0.99	2.05	1.76	— 1.17	— 0.11	— 1.74	0.91	— 0.61	0.
1849	— 1.47	— 2.64	1.01	— 1.23	— 2.04	0.21	— 1.14	— 1.39			3.77	— 2.14
1850	2.22	1.57	— 0.73	— 1.76	— 1.71	0.59	1.04	0.65	— 0.90	0.31	2.68	— 0.53
1851	2.04	2.65	2.54	— 0.15	— 0.80	— 0.48	— 0.54	— 0.38	1.68	0.38	— 0.61	— 1.68
1852	— 0.86	1.21	— 0.75	— 2.58	0.31	0.62	0.02	0.01	— 1.29	1.99	— 1.12	0.33
1854			1.11	— 0.15	0.12	0.50	1.72	1.64	1.74	2.44	0.83	0.73
1855	— 0.04	— 4.80	— 2.53	1.21	— 0.12	— 2.02	— 1.14	— 1.20	— 0.12	— 1.80	0.30	— 1.73
1856	— 5.53	— 4.57	— 4.25	— 0.13	— 1.29	1.11	— 0.61	— 1.87	— 1.77	— 0.47	— 0.80	— 4.42
1857	— 6.63	1.08	— 2.95	— 4.74	— 2.12	— 1.45	— 0.61	— 0.28	— 0.31	— 0.82	— 2.83	2.20
1858	3.66	— 3.76	0.70	— 1.10	— 1.96	1.32	0.30	0.33	— 0.03	0.29	— 1.04	0.93
1859	0.54	0.74	1.68	— 1.99	0.47	— 1.74	0.59	1.20	— 1.08	— 0.22	1.93	— 2.71
1860	0.59	0.95	2.98	— 0.10	1.04	— 0.04	— 0.56	— 0.57	— 1.32	0.60	0.10	— 0.43
1861	— 0.20	1.10	— 0.76	0.37	— 1.45	0.12	— 0.98	0.49	0.88	0.65	0.37	2.37
1862	— 1.05	— 3.09	— 0.56	— 1.06	— 0.13	— 1.52	0.37	1.12	0.25	1.04	— 0.26	2.21

Milwaukee.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1863	3.15	0.70	— 1.00	0.43	0.71	— 0.25	— 0.76	0.41	— 1.03	— 2.31	0.39	1.51
1864	— 1.73	0.28	— 1.34	— 1.72	0.53	0.42	0.45	0.73	— 0.34	— 1.32	— 1.71	— 2.51
Mittel	— 4.15	— 2.98	0.75	5.32	9.75	14.35	16.95	16.00	13.21	7.40	1.74	— 2.75
mittlere Veränder.	2.36	2.10	1.64	1.67	1.18	0.83	0.85	0.69	0.99	1.01	1.13	1.64
Max.	5.32	3.46	3.60	4.99	2.45	1.76	1.72	1.64	2.05	2.44	3.77	3.16
Min.	— 6.63	— 4.80	— 4.25	— 4.74	— 2.12	— 2.02	— 2.34	— 1.87	— 1.77	— 2.40	— 2.83	— 4.42
Unt.	11.95	8.26	7.85	9.73	4.57	3.78	4.06	3.51	3.82	4.81	6.60	7.58

Ft. Gibson 27'|2.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1827							0.54	1.22	2.26	2.27	3.15	2.60
1828	1.82	2.32	1.13	— 1.52	0.98	2.08	0.44	0.80	— 1.05	1.98	2.43	3.12
1829	1.94	— 6.12	— 1.72	— 1.32	2.23	0.71	0.	1.24	0.70	0.49	0.10	4.20
1830	3.33	2.25	2.34	1.23	0.36	1.84	0.53	2.06	2.46	3.37	3.08	— 0.17
1831	— 4.45	— 3.50	0.67	0.28	— 0.47	— 0.51	0.87	— 1.59	— 1.26	— 0.59	0.19	— 3.98
1832	0.74	— 0.22	1.34	0.78	0.23	0.37	— 0.23	— 1.27	— 0.58	0.61	0.27	2.93
1833	3.27	0.80	— 0.76	0.64	0.79	— 0.05	0.40	0.20	0.88	— 1.80	1.05	1.32
1834	— 5.32	— 3.51	1.04	2.40	1.40	1.48	1.02	3.55	0.16	— 1.93	2.24	0.10
1835	0.97	— 4.30	— 0.44	— 1.03	1.04	0.92	— 1.26	— 1.04	— 1.47	— 0.22	— 2.99	1.24
1836	0.15	0.29	— 2.69	1.31	0.94	— 0.76	— 0.32	— 0.05	0.46	— 2.48	— 0.93	— 0.61
1837	— 1.41	0.95	— 0.88	— 3.00	— 1.24	0.08	1.40	1.19	— 0.56	1.72	4.12	1.19
1838	0.37	— 6.27	0.23	1.43	— 3.05	1.21	1.03	1.31	0.41	— 2.29	— 4.24	— 3.19
1839	1.57	0.40	0.66	2.88	1.07	— 0.29	0.90	1.02	0.51	2.51	— 1.19	— 0.49
1840	— 1.48	1.78	1.03	0.44	— 0.02	0.	— 1.35	— 0.94	— 1.85	— 0.79	— 1.78	0.61
1841	— 2.17	— 0.51	— 0.02	— 0.28	— 0.45	— 0.42	0.53	— 0.09	— 1.68	— 2.16	0.63	0.56
1842	2.56	1.85	4.46	0.73	0.43	— 1.17	— 1.62	— 2.39	0.38	— 0.40	— 2.69	0.12
1843	1.40	— 1.88	— 5.64	— 0.04	— 0.99	— 0.88	— 1.75	— 2.70	2.09	— 2.18	0.15	1.94
1844	0.23	2.18	— 0.77	1.69	0.32	— 0.32	— 0.34	— 1.26	— 2.15	— 1.62	0.22	0.40
1845	2.71	3.66	— 0.73	2.64	— 0.95	0.34	1.13	— 0.58	0.92	— 1.47	— 1.24	— 2.86
1846	1.15	— 1.76	0.19	— 0.28	0.58	— 2.29	— 0.45	— 0.57	0.44	0.39	1.19	2.26
1847	— 2.93	0.11	— 2.23	1.56	— 1.61	— 1.66	— 1.26	— 2.54	— 1.43	0.	1.18	0.14
1848	2.52	2.98	0.42	— 2.31	0.70	— 0.29	— 1.25	— 1.58	— 2.44	0.37	— 2.72	— 4.59
1849	— 3.09	— 1.23	1.62	— 0.90	— 0.12	— 0.32	— 1.32	— 1.31	— 0.40	— 2.27	2.08	— 1.83
1850	0.89	— 0.01	— 1.23	— 3.17	— 1.12	0.03	0.11	1.57	0.87	0.41	0.27	— 2.13
1851	0.78	— 0.06	0.84	— 1.89	1.38	0.30	0.77	2.03	2.15	— 0.36	— 2.48	— 1.77
1852	— 2.37	2.05	0.80	— 1.64	0.44	— 0.97	0.37	— 1.45	— 1.84	1.07	— 2.21	— 1.52
1853	— 0.23	— 1.12	— 1.29	0.36	— 1.98	0.72	— 0.52	0.76	— 0.08	— 0.78	1.42	0.17
1854	— 2.86	1.76	1.95	— 0.89	— 0.68	— 0.33	1.72	1.32	2.72	2.27	— 1.16	0.29
Mittel	3.61	4.62	8.97	12.90	16.51	19.78	21.67	21.44	18.44	13.13	7.96	3.93

Ft. Gibson.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
mittlere Veränd.	1.98	2.00	1.38	1.36	0.95	0.74	0.84	1.30	1.24	1.38	1.69	1.65
Max.	3 27	3.66	4.46	2.88	2.23	2 08	1.72	3.55	2.72	3.37	3.15	4.20
Min.	— 5.32	— 6.27	— 5.64	— 3.17	— 3 05	— 2 29	— 1.75	— 2.70	— 2.41	— 2.48	— 4 24	— 4 59
Unt.	8.59	9.93	10.10	6.05	5.28	4.37	3.47	6.25	5.16	5.85	7.39	8.79

Ft. Brady[29].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1823	2.17	— 2.99	— 2.08	0.60	— 0.97	0.31	1.65	0.56	— 0 61	— 0.48	— 1.24	— 0.80
1824	1.21	— 1.58	0.02	0.46	— 0.27	0.47	— 0.08	— 0.01	1.46	— 0.42	— 0.51	2.20
1825	0.67	4.19	2.59	1.44	1.52	1.31	1.18	2.26	0.12	0.95	1.90	— 1.79
1826	0.18	0.15	0.10	— 2.43	2.17	1.40				0.80	0.42	0.19
1827	0.06	2.90	0.31	0.48	0.35	0.30	— 0.50	0.30	1.91	0.69	— 0.60	— 0.52
1828	0 54	1.84	1.59	0.46	1.63	0.99	1.10	0.87	0.12	0.88	0.89	1.00
1829	— 0.34	— 2.83	— 0.88	— 0 04	2.69	0.33				1.81	— 1.64	3.14
1830	— 1.79	— 1.10	1.23	3.50	— 0.29	0.15	2.79	— 0.25	0.29	2.64	5.15	1.40
1831	— 0 80	0.29	3.80	0.39	1.08	1.55	0.17	1.27	— 0.36	1.17	1.10	— 4.05
1832	0.44	— 2.96	1.66	1.18	— 0.26	1.64	2.14	0.10	0.37	2.68	0.	1.18
1833	0.23	— 0.97	— 0.80	1.03	2.23	— 0.64	— 0.80	0 65	— 0.01	— 1.65	0.24	5.54
1834	— 1.08	2.24	1.13	1.05	1.09	— 0 97	1.42	1.55	— 0 65	— 1.42	0.91	— 1.22
1835	1.90	— 2.73	0.	0.01	1.44	1.17	— 0.20	— 0.18	— 1.28	0 14	— 0.87	— 1.11
1836	0.22	— 2.14	— 4.01	— 2.06	— 0.18	— 0.20	— 1.00	— 3.20	— 2.30	— 2.67	0.31	— 0.71
1837	— 1.70	— 1.15	— 4.04	— 3.50	— 2.75	— 1.40	— 3.13	— 1.93	— 0.65	— 1.48	0.90	— 0.24
1838	— 0.20	— 3.54	2.68	— 3.38	— 1.88	— 0.	1.39	0.13	0.43	— 1.06	— 3.75	— 4.13
1839	— 0.45	2 01	— 0.95	3 16	— 1.91	— 0.69	0.64	0.64	— 0.85	2.17	— 0.50	2.84
1840	— 0 96	2.40	1.63	0.02	4.10	1.41	— 0.29	— 1.28	— 0.94	— 1.24	— 0.47	— 0.72
1841	— 0.17	— 0.33	— 1.25	— 2.14	— 1.29	1 90	— 1.48	0.24	0.19	— 1.13	— 0.34	0.59
1842	0.42	1.46	2.53	0.40	— 3.11	— 3.77	— 2.79	0.01	— 1.53	— 0.17	— 1.52	— 0.32
1843	2.04	— 5.56	— 5.53	— 1.04	— 2.02	— 1.52	1.85	0.01	— 0.56	— 2.45	— 1.89	1.91
1844	— 2.98	1.88	— 0 61	1.94	— 0.53	— 2.50	— 1.63	— 1.21	— 0.54	— 1.65	— 1.19	— 0.26
1845	0.30	1.58	0.96	— 1.22	— 2.05	— 1.22	— 1 57	0.39	0.16	0.83	— 0.44	— 1.44
1846	2.79	0.41	2.91	1.72	1.69	1.20			3.13	0.58	3.21	1.89
1847	— 2.14	— 1.31	2 35	— 1.46	0.99	— 1.50	1.00	— 0.21	0.06	0.31	0 16	0.27
1848	0.58	2.49	0.	0.36	0 43							
1850	2.03	2.46	0.79	— 0.64	— 0.81	1.61	0.51	0.71	— 0.05	0.77	2.17	— 1.26
1851	0.21	2 56	1.55	— 0.05	— 2.68	— 2.47	— 1.01	— 0.72	0.78	0.52	— 2.60	— 1.87
1852	— 2 46	— 0.92	— 3.14	— 1.68	— 0.10						1.40	1.58
1853	1.85	0.89	1.09	0.29	— 0.08	0.39	— 1.20	0.11	— 0.22	— 1.32	0.	— 0.46
1854	— 2.76	— 1.43	— 0.89	1 14	— 1.28	0.68	0.21	— 0.72	1.51	0.20	— 1.22	— 2.77
Mittel	— 6 57	— 7.02	— 3.04	2.79	7.62	12.00	14.54	13.73	10 03	5.13	0.22	— 4.66

Ft. Brady.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
mittlere Veränder.	1.15	1.98	1.71	1.27	1.39	1.16	1.26	0.75	0.78	1.18	1.25	1.58
Max.	2.79	4.19	3.80	3.50	4.10	1.64	2.79	2.26	3.13	2.68	5.15	5.54
Min.	— 2.98	— 5 56	— 5 53	— 3 50	— 3.11	— 3.77	— 3 13	— 3 20	— 2.30	— 2.67	— 3 75	— 4.13
Unt.	5.77	9.75	9.33	7.00	7.21	5.41	5.92	5.46	5.43	5 35	8 90	9.67

Ft. Howard [21].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1822	— 2.55	0.64	1.57	— 1.00	2.43	0.14	0.43	0.76	0.87	— 1.36	0.92	— 5.09
1823	0.36	— 2.13	— 2 38	— 0.37	— 1.58	— 0.07	0.11	0.54	— 1.68	— 1.77	— 1.93	— 0.34
1824	2.45	— 0.89	— 1.27	— 0.55	— 1.00	— 0.47	0.70	0.02	1.03	— 1.78	— 1.67	2.85
1825	— 0.19	3 64	1.21	1.72	0.51	1 37	3.39	0.30	— 0.30	1.07	1.33	— 2.06
1826	0.12	— 0.49	— 0 86	— 1.74	2.92	0.76	— 0.33	0.16	0.01	1.95	0.90	0.04
1827	— 1.21	2.28	— 0.15	— 0 10	— 0.08	0.88	0.29	1.02	3.06	0.19	— 0.03	— 0.18
1828	0.02	1.56	2 34	— 0.71	0.44	1.58	— 0 77	0.80	— 0.86	0.84	0.15	1.67
1829	0.01	— 5.81	— 1.88	— 1.41	2 41	1.15	— 1.32	— 0.19	— 0.55	1.42	— 3.44	3 80
1830	— 2.17	2.00	0.84	3.61	— 0.56	— 0.96	1.88	0.40	— 0.08	3.34	3.90	— 0.01
1831	— 4.00	— 3.22	1.05	— 1.12	0.32	1.20	0.24	0.96	— 1.58	— 0.16	— 1.36	— 7.54
1832	— 0.96	— 4.75	1.41	1.69	— 0.82	1.01	0.07	— 0.61	0.58			
1833	1.13	0.08	— 0 32	1.98	1.31	— 0.95	0.47	1.12	— 1.66	— 1.69	1.34	5,62
1834	— 3.28	5.04	0.76	1.48	1.20	— 1.17	1.22	1.47	0.58	0.06	2.52	2.51
1835	3.07	— 3.63	0.28	— 0.16	1.86	0.74	— 0.74	— 0.25	— 1.66	0.36	— 2.26	— 0.46
1836	0.91	0.28	— 3.31	— 0.71	0 48	— 1.06	— 1.04	— 2.32	— 0.99	— 2.76	0.19	1.27
1837	2.32	1.55	— 2.52	— 2.40	— 3.48	— 1.70	— 1.68	— 1.40	— 0.13	— 0.43	2.40	2 48
1838	1.20	— 3.30	2.82	— 1.66	— 2.12	0.28	0.01	0.86	— 0.41	— 1.76	— 3 74	— 2.31
1839	2.30	2 29	— 0.52	4.21	— 0.81	— 2.19	— 0.08	— 1.16	— 0.79	3.45	— 0.97	2.82
1840	— 1.27	1.20	1 00	1.30	1.67	0.99	— 1.15	— 1.02	— 0.12	— 0.26	— 0.56	0.08
1849										— 0.78	3.51	— 2.39
1850	1 27	1.52	— 1 04	— 2.49	— 2.52	0.26	— 0.28	0.07	— 0.41	0.35	0.19	— 1.33
1851	0.54	2.19	0.95	— 1.54	— 2.49	— 1.74	— 1.41	— 1.48	1.74	— 0.19	— 1.40	— 1.40
Mittel	— 5.81	— 5.35	— 0.30	5.08	10.58	15.19	17.56	15.95	11.21	6.46	1.00	— 4 97
mittlere Veränder.	1.49	2.31	1.36	1.52	1.48	0.98	0.84	0.80	0.91	1.24	1.65	2.20
Max.	3.07	5.04	2.82	4.21	2.43	1.58	3 39	1.47	3.06	3.45	3.90	5.62
Min.	— 4.00	— 5.81	— 3.31	— 2.40	— 3.48	— 2.19	— 1.68	— 2.32	— 1.68	— 2.76	— 3.74	— 7.54
Unt.	7.07	10.85	6.13	6.61	5.91	3.77	5.07	3.79	4.74	6.21	7.64	13.16

Ft. Leavenworth[25].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1830	2.74	4.19	2.80	1.51	0.24	1.35	1.80	2.14	0.47	3.58	2.88	— 1.36
1831	— 3.77	— 3.00	1.86	— 0.15	0.22	— 0.48	— 0.03	— 1.38	— 1.77	— 0.42	0.26	— 5.14
1832	1.71	— 5.60	1.83	1.78	— 1.04	0.50	— 0.06	— 0.50	0.83	0.90	0.42	2.44
1833	3.40	2.03	— 0.58	1.62	1.54	0.21	1.07	1.33	0.96	— 0.64	2.48	3.44
1834	— 6.44	2.06	— 0.58	1.52	0.65	0.32	0.61	1.29	— 2.06	— 0.10	2.04	0.40
1835	0.67	— 5.24	— 0.55	— 1.78	1.50	3.13				— 0.80	— 3.30	0.96
1836	— 1.06	— 0.63	— 4.07	— 0.66	1.19	— 1.17	— 1.21	— 1.47	— 0.92	— 3.48	— 0.48	— 0.99
1837	— 0.74	1.45	— 2.51	— 3.67	— 1.94	— 0.04	2.13	0.69	— 0.56	0.58	4.19	3.19
1838	— 0.12	— 6.12	2.08	1.14	— 1.13	1.59	2.52	1.67	1.12	— 1.54	— 5.23	— 2.54
1839	2.60	2.32	0.44	3.82	0.23	— 0.43	— 0.49	— 0.71	— 2.14	2.36	— 1.24	— 0.86
1840	— 2.31	1.54	0.31	0.14	— 0.24	— 0.18	— 1.92	— 0.86	— 2.44	— 0.33	— 0.64	1.50
1841	— 0.12	— 1.49	— 0.10	— 1.78	— 0.04	0.40	0.41	— 1.62	— 3.11	— 1.74	— 0.44	0.58
1842	3.08	1.97	4.98	2.26	— 0.30	— 1.70	— 1.68	— 1.34	0.21	1.58	— 3.48	— 1.82
1843	0.43	— 4.73	— 11.00	— 2.54	— 1.44	— 0.36	— 0.98	— 0.85	0.48	— 2.41	— 0.07	2.83
1844	— 0.96	1.12	— 0.90	3.55	— 0.71	— 1.14	0.36	0.11	— 1.21	— 1.33	— 0.88	1.07
1845	3.57	2.83	0.99	1.81	— 0.16	— 0.46	0.90	0.65	1.50	— 0.67	0.35	— 1.38
1846	4.54	— 0.06	1.97	— 0.24	1.40	— 1.08	0.52	1.29	1.28	— 0.04	2.06	1.47
1847	— 4.37	— 0.05	— 3.23	1.08	— 1.86	— 0.62	— 0.37	— 2.19	— 0.24	0.55	— 0.94	0.10
1848	2.20	1.87	— 0.69	— 1.23	1.27	— 1.00	— 1.92	— 1.92				
1849	— 4.33	— 2.93	1.52	— 1.10	— 0.08	0.89	— 0.93	— 0.37	1.38	— 0.72	4.42	— 1.37
1850	0.66	0.08	— 2.22	— 4.40	— 0.95	0.50	0.08	1.68	0.73	0.61	0.81	— 2.03
1851	1.78	1.78	2.17	— 2.34	0.72	— 0.31	— 0.40	— 0.35	2.42	0.01	— 2.27	— 1.55
1852	— 1.59	1.63	0.74	— 2.32	0.46	— 0.60	— 0.84	— 0.33	— 1.22	1.74	— 3.04	— 1.78
1853	1.79	— 0.28	— 1.08	— 0.22	— 1.63	0.67	— 1.76	0.69	0.92	— 0.48	1.70	0.88
1854	— 1.48	1.95	1.30	0.26	0.80	0.68	2.01	2.20	3.35	2.75	0.45	2.05
1855	0.06	3.15	4.46	2.12	0.43	— 0.68	0.20					
Mittel	— 1.77	— 0.38	4.54	10.43	14.06	17.46	19.85	18.73	15.18	9.98	3.71	— 1.43
mittlere Veränder.	2.24	2.31	2.11	1.73	0.85	0.79	1.02	1.15	1.36	1.22	1.84	1.74
Max.	4.54	4.19	4.46	3.82	1.54	3.13	2.52	2.20	3.35	3.58	4.42	3.19
Min.	— 6.44	— 6.12	— 11.00	— 4.40	— 1.94	— 1.70	— 1.92	— 2.19	— 3.11	— 3.48	— 5.23	— 5.14
Unt.	10.98	10.31	15.46	8.22	3.38	4.83	4.44	4.39	6.46	7.06	9.65	8.33

Ft. Snelling[35½].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1819										— 1.34	0.61	1.38
1820	— 6.60	1.74	— 1.72	2.84	0.74	1.07	— 1.98	— 0.77	1.40		— 0.43	— 2.69
1821	— 2.84	— 1.27	— 0.56	— 2.54	— 0.84	2.58	— 0.47	2.23	0.06	0.70	— 0.41	— 2.80
1822	— 0.92	1.13	3.15	— 1.15	1.03	0.77	0.96	1.21	0.76	— 2.04	— 0.48	— 6.06
1823	— 0.27	— 5.07	— 0.20	1.30	— 0.90	2.44	1.13	0.87	— 1.26	— 0.01	0.04	— 1.48
1824	1.51	— 1.41	— 2.87	— 2.03	— 1.19	— 1.08	— 0.12	0.20	0.96	— 2.32	— 0.76	2.37
1825	0.48	3.94	2.66	3.93	0.86	0.98	0.99	1.32	1.78	— 0.52	1.01	— 1.12

Ft. Snelling.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1826	— 0.30	— 0.54	— 0.32	— 3.84	3.46	1.60	0.24	0.08	— 1.57	0.88	1.61	1.00
1827	1.56	3.33	0.64	— 0.70	1.76	1.55	0.31	0.13	0.96	0.94	0.14	— 1.72
1828	— 1.48	— 0.25	0.86	— 0.58	0.58	1.49	1.37	1.96	— 0.01	1.32	1.56	3.55
1829	0.98	— 4.38	— 0.20	0.75	4.09	2.30	0.12	0.57	— 0.48	1.47	— 2.01	3.63
1830	0.19	2.77	1.64	2.41	0.32	0.82	3.71	1.40	— 0.07	3.37	4.94	— 0.56
1831	— 2.19	— 1.48	0.88	— 0.54	0.95	0.71	0.22	0.65	— 1.81	0.50	— 0.23	— 6.05
1832	— 1.51	— 4.85	3.44	3.39	— 1.37	— 0.69	0.18	— 1.08	0.73	1.56	0.83	3.94
1833	3.30	1.58	1.68	2.41	0.94	— 0.22	0.83	0.31	1.67	— 2.54	2.42	6.44
1834	— 3.61	6.13	0.89	2.37	1.24	— 0.57	1.97	1.45	— 0.96	— 0.59	3.71	2.20
1835	4.32	— 3.59	1.07	— 1.04	1.60	— 0.07	— 1.18	— 0.91	— 1.88	— 0.65	— 3.24	0.18
1836	— 0.15	— 0.15	— 4.47	— 1.19	2.36	— 0.48	— 0.53	— 1.75	— 0.92	— 2.32	1.20	0.94
1837	2.54	3.43	— 2.56	— 2.23	— 2.18	— 1.76	— 0.88	— 0.95	— 0.21	— 0.28	2.72	0.41
1838	— 1.79	— 5.74	3.17	— 2.03	— 2.62	0.88	1.04	1.18	1.00	— 1.97	— 4.95	— 2.46
1839	3.87	3.30	— 0.30	4.86	— 0.80	— 0.59	0.26	0.48	— 1.12	3.22	— 0.68	2.29
1840	— 0.59	1.99	2.00	0.52	2.16	0.51	— 1.26	— 1.83	— 0.88	— 2.77	— 0.98	3.22
1841	0.03	1.38	1.28	— 3.63	0.32	0.61	— 0.44	— 0.76	— 1.99	— 1.01	— 0.56	1.28
1842	1.80	0.97	0.93	1.55	— 3.15	— 5.52	— 2.18	— 1.05	— 0.31	0.95	— 3.14	0.51
1843	3.08	— 6.83	— 11.39	— 1.24	— 2.99	— 2.44	— 1.52	— 1.55	— 0.40	0.25	— 2.75	2.78
1844	— 1.93	2.21	1.17	2.07	— 1.73	— 2.59	— 1.55	— 1.97	— 1.46	— 2.53	— 1.59	0.07
1845	2.55	3.65	1.89	0.57	0.83	— 0.36	— 0.05	— 0.26	0.41	— 0.67	— 0.96	— 1.24
1846	5.80	0.96	3.60	0.01	2.08	— 0.73	0.40	1.69	1.75	— 1.90	3.63	2.08
1847	— 4.23	1.04	— 2.86	— 0.07	— 2.81	— 1.43	— 0.63	— 1.48	— 0.39	— 0.22	— 0.54	— 0.24
1848	1.41	0.93	— 0.93	— 0.69	0.51	— 0.45	— 2.80	— 1.28	— 2.17	1.35	— 2.66	— 3.67
1849	— 3.70	— 1.97	— 0.02	— 2.96	— 1.87	— 0.11	— 0.75	— 2.76	1.19	0.04	4.41	— 3.61
1850	0.04	0.21	— 2.78	— 4.85	— 1.40	0.91	1.13	1.71	0.98	0.92	0.92	— 1.99
1851	0.53	2.10	4.03	1.69	— 0.44	— 0.29	1.35	— 0.73	4.54	2.18	— 0.62	— 2.55
1852	— 0.42	2.57	— 1.56	— 1.45	— 0.22	0.71	0.16	0.68	— 2.07	2.66	— 2.64	— 2.32
1853	0.12	— 4.75	— 3.25	— 0.61	— 1.78	— 0.28	— 1.20	0.51	0.52	— 0.69	— 0.92	0.60
1854	— 5.54	— 0.87	0.19	0.98	— 0.51	0.69	0.77	0.45	1.24	2.20	0.28	1.64
1855	1.48	— 2.11	— 2.23	1.56	0.59	— 1.03						
Mittel	— 8.11	— 6.53	— 0.27	6.38	11.99	16.21	18.36	16.90	11.94	6.72	— 0.14	— 7.07
mittlere Veränd.	2.04	2.52	2.12	1.85	1.46	1.15	1.00	1.04	1.15	1.40	1.67	2.25
Max.	5.80	6.13	4.03	4.86	4.09	2.58	3.71	2.23	4.54	3.37	4.94	6.44
Min.	— 6.60	— 6.83	— 11.39	— 4.85	— 3.15	— 5.52	— 2.80	— 2.76	— 2.17	— 2.77	— 4.95	— 6.06
Unt.	12.40	12.96	15.42	9.71	7.24	8.10	6.51	4.99	6.71	6.14	9.89	12.50

Sitcha[28].

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1832	1.00	— 1.41	— 0.25	— 1.19	0.68					— 0.56	1.70	1.36
1833	2.17	— 0.06	1.71	0.63	0.01	0.93	0.82	1.61	1.58	1.58	2.71	— 0.09
1834	— 1.48	— 0.01	0.26	— 0.57	— 0.69	0.23	— 0.63	— 1.09	0.03	1.03	2.16	1.51

Sitcha.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1835	1.82	0.69	0.71	0.23	— 0.54	— 0.37			0.59	— 1.21	0.42	— 1.67
1836	— 1.56	1.20	1.31	0.33	1.24	0.93	— 0.39	0.34	0.27	1.20	0.72	— 1.61
1837	3.05	2.60	1.53	0.82	1.29	— 0.02	— 0.52	0.33	— 0.33	— 0.45	— 0.89	0.37
1838	0.18	0.57	— 0.86	— 0.63	0.44	0.36	0.36	0.19	— 0.37	0.63	0.91	2.55
1839	— 1.09	3.75	0.49	1.01	0.65	0.90	1.77	2.06	2.02	0.23	2.05	2.37
1840	4.88	— 1.76	3.14	— 0.39	— 0.04	— 0.36	0.14	1.18	0.62	— 0.08	— 1.93	— 1.83
1841	0.83	1.34	1.43	— 0.21	— 0.88	1.21	1.21	0.39	— 0.54	0.32	1.05	— 0.04
1842	1.26	0.49	— 1.90	— 0.47	— 1.41	0.35	— 1.36	— 0.98	— 0.31	— 0.36	0.56	2.44
1843	— 0.83	— 2.73	— 0.22	— 0.12	— 0.38	0.09	— 0.65	— 0.62	— 0.64	0.71	— 0.23	1.30
1844	— 1.51	2.23	— 0.70	0.41	— 0.36	1.64	0.32	— 0.16	— 0.37	— 0.65	— 1.15	0.58
1845	0.67	— 1.62	0.39	0.47	0.45	— 0.39	0.12	0.84	— 0.71	0.38	— 0.55	3.29
1847					0.25	— 0.38	— 0.58	0.11	— 0.65	— 0.38	— 1.11	0.25
1848	— 2.33	— 1.66	— 1.22	— 1.00	— 0.14	0.06	0.95	— 0.80	— 0.02	— 0.26	0.78	— 1.34
1849	— 2.55	— 3.34	— 2.74			— 1.32	— 1.16	— 1.26	— 0.63	— 0.11	0.19	— 0.77
1850	— 4.45	0.88	— 3.42	— 0.85	— 0.45	— 1.32	— 1.21	0.05	— 0.39	— 0.01	0.28	1.14
1851	— 1.01	0.54	0.26	0.62	0.61	— 0.07	0.	0.71	0.02	1.85	1.45	— 2.04
1852	3.46	0.11	— 2.09	— 0.01	— 0.08	— 0.42	0.33	— 0.22	0.06	0.58	— 1.46	— 4.05
1853	0.65	1.27	— 0.20	— 0.20	0.33	— 1.52	— 1.29	— 1.18	— 0.60	— 0.57	— 8.49	0.55
1854	— 1.90	— 0.36	— 1.29	0.36	— 1.60	— 1.00	— 0.65	— 0.38	— 0.08	— 0.95	2.06	0.01
1856	2.68	2.87	2.37	0.31	1.32	0.03	— 1.00	— 0.18	0.12	— 0.55	0.31	— 0.94
1857	— 1.18	— 1.55	0.65	1.50	0.95	0.07	— 0.33	0.04	— 0.06	0.38	1.45	1.57
1858	— 1.59	— 2.08	0.30	0.33	0.24	— 0.09	— 0.17	— 0.59	— 0.28	— 0.19	0.70	— 2.42
1859	0.56	— 2.33	— 0.46	0.14	— 0.70	0.29	— 0.35	— 0.72	0.10	— 1.83	— 4.22	1.28
1860	1.24	0.74	0.22	— 0.39	0.02	— 0.21	1.38	0.11	0.35	0.34	1.44	— 0.73
1861	— 0.07	1.87	0.78	0.58	0.40	0.97	0.70	0.45	1.37	0.12	— 1.83	— 4.50
1862	— 2.99	— 2.23	— 0.37	— 1.64	— 1.68	— 0.66	0.28	— 0.36	— 1.27	— 1.32	1.16	1.49
Mittel	— 0.08	0.36	1.63	3.65	6.48	8.87	10.29	10.54	8.47	5.44	2.81	0.65
mittlere Veränder.	1.75	1.56	1.15	0.57	0.63	0.58	0.69	0.63	0.51	0.65	1.52	1.53
Max.	4.88	3.75	3.14	1.50	1.32	1.64	1.77	2.06	2.02	1.58	2.71	3.29
Min.	— 4.45	— 3.34	— 3.42	— 1.64	— 1.68	— 1.52	— 1.36	— 1.26	— 1.27	— 1.83	— 8.49	— 4.50
Unt.	9.33	7.09	6.56	3.14	3.00	3.16	3.13	3.32	3.29	3.41	11.20	7.79

Die vorhergehenden 71 Tafeln geben mit den pag. 8. angeführten früher veröffentlichten 12 Tafeln zunächst die numerischen Correctionselemente, um bei der Bestimmung der monatlichen Wärmemittel von Stationen, für welche nur wenige Jahrgänge vorhanden

sind, jene von der Zufälligkeit zu befreien, welche die besondere Witterungs-Eigenthümlichkeit dieser Jahrgänge darbot. Man braucht nur aus den 83 Stationen der Tafeln die zu wählen, welche dem Beobachtungsorte am nächsten liegt, dessen durch wirkliche Beobachtungen erhaltene Mittel weniger Jahre man auf vieljährige Werthe reduciren will. Die entsprechenden Jahrgänge der Normalstation gehen im Mittel ihrer Abweichungen mit veränderten Zeichen die anzubringende Verbesserung. Natürlich kann man hierbei auch mehrere Normalstationen berücksichtigen, welche den Ort, an welchen die Verbesserung anzubringen ist umgeben, was aber in der Regel bei dem allmähligen Uebergang gleichzeitiger Abweichungen in einander nicht nöthig sein wird, wenn der Abstand der Normalstation kein verhältnifsmäfsig grofser ist.

Will man hingegen Anhaltungspunkte gewinnen, um zu beurtheilen welche Wärmeverbreitung in einem gegebenen Jahre stattfand, so braucht man nur in der p. 7. 8. gegebenen Uebersicht der Jahrgänge der einzelnen Stationen die aufzusuchen, in welchen Bestimmungen sich für dieses Jahr finden.

Was ergiebt sich aber aus den vorhergehenden Tafeln für die mittlere Veränderlichkeit der Temperatur selbst?

Die folgenden beiden Tafeln beantworten diese Frage.

In der ersten derselben bezeichnet die neben dem Namen stehende Zahl die Anzahl der berechneten Jahrgänge. Die „Mittel" überschriebene Columne ist die Summe der monatlichen Werthe divirt durch 12. Die Stationen selbst sind in Gruppen getheilt, welche durch eine leere Querspalte geschieden sind. Diese Gruppen sind in der zweiten Tafel geographisch bezeichnet. Die in ihr enthaltenen Zahlen sind daher die Mittelwerthe dieser Gruppen.

Mittlere Veränderungen.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel	
Jakutzk	25	1.89	1.77	1.79	1.36	1.27	1.09	1.37	1.41	1.05	1.57	2.00	2.18	1.56	1
Nertchinsk	32	2.14	2.12	2.03	1.92	0.98	0.82	0.82	0 61	0.66	0.95	1.87	1.99	1.39	2
Barnaul	25	3.38	2 53	2.31	2.24	1.30	1 01	0.80	0 82	1.00	1.47	1.98	2 94	1.82	3
Catherinenburg	28	2.12	1.82	1.44	1.43	1.56	1.03	0.96	1.15	1.24	1.47	1.44	2.35	1 50	4
Bogoslowsk	25	2 67	2.36	1.72	1 39	1.70	1.25	0.91	1.02	1.24	1.70	1 99	2 65	1.72	5
Slatoust	29	2 29	2.02	1 44	1.26	1 30	1.06	0.78	1 17	1 22	1.48	1.39	2.88	1.52	6
Archangel	37	2.98	2.59	2.35	1.88	1.80	1 26	1.14	0.87	1.15	1 26	2.09	2.29	1.81	7
Torneo	31	2.76	2.56	2 03	1.77	1 66	1.36	1.49	1.39	1.43	1.77	1.81	3 01	1.92	8

Mittlere Veränderungen.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel	
Petersburg	74	2.81	2.44	1.75	1.11	1.28	1.13	1.30	1.27	1.02	1.18	1.63	1.51	1.62	9
Mitau	36	2.35	2.04	1.51	1.15	1.19	0.74	1.04	1.08	0.64	0.99	1.31	2.15	1.27	10
Tilsit	47	2.53	2.06	1.45	1.21	1.46	0.96	1.27	1.04	0.56	1.03	1.32	2.31	1.43	11
Arys	35	2.18	2.41	1.65	1.17	1.26	0.82	1.11	1.29	0.70	1.11	1.39	2.34	1.45	12
Danzig	45	2.14	1.79	1.18	0.97	1.05	0.93	0.95	0.88	0.59	0.90	1.12	1.77	1.19	13
Sülz	33	1.82	1.87	1.37	0.92	0.99	0.60	0.87	1.06	0.58	0.80	0.95	1.76	1.13	14
Lübeck	27	1.81	1.90	1.34	0.93	1.07	0.84	1.02	1.27	0.77	0.94	1.03	2.09	1.25	15
Copenhagen	64	1.46	1.57	1.49	1.31	1.18	1.22	1.12	1.05	0.84	0.98	1.08	1.35	1.22	16
Christiania	28	1.68	2.16	1.25	0.98	0.92	0.76	1.00	1.00	0.51	1.07	1.19	1.86	1.29	17
Hammerfest	15	1.74	0.88	1.50	0.79	0.71	0.86	1.29	0.87	0.80	1.14	1.67	1.00	1.00	18
Wilna	27	2.76	2.00	1.86	1.26	0.89	1.13	1.25	1.24	0.88	1.34	1.32	2.36	1.44	19
Kiew	33	2.45	1.77	1.59	1.36	1.04	1.13	1.26	1.33	1.31	1.04	1.37	2.72	1.53	20
Pultawa	34	2,36	2.38	1.85	1.59	1.82	1.59	1.73	1.54	1.41	1.26	1.57	3.08	1.85	21
Lugan	26	2.82	2.52	1.92	1.65	1.07	1.09	1.01	1.23	1.25	1.07	1.72	3.21	1.71	22
Nicolajef	35	2.09	1.85	1.49	1.17	0.85	1.09	1.19	1.20	1.15	1.16	1.58	2.61	1.45	23
Krakau	38	2.16	2.38	1.77	1.35	1.05	1.10	1.09	0.90	0.92	1.13	1.30	2.45	1.55	24
Leobschütz	45	2.03	1.88	1.36	1.32	1.01	1.09	0.97	1.06	0.91	1.26	1.21	1.90	1.33	25
Breslau	75	2.55	2.03	1.69	1.34	1.20	0.94	0.96	1.09	1.02	1.22	1.39	2.07	1.46	26
Berlin	138	2.14	1.89	1.56	1.30	1.15	1.13	1.18	1.13	0.89	1.08	1.23	1.79	1.37	27
Leipzig	36	2.24	1.97	1.55	1.23	1.21	0.83	1.17	1.13	0.86	0.88	1.33	1.83	1.35	28
Arnstadt	30	2.16	1.96	1.56	1.21	1.11	0.72	1.02	0.98	0.78	0.87	1.60	2.02	1.32	29
Braunschweig	30	2.19	2.21	1.52	1.32	1.33	0.68	1.02	1.24	0.74	0.85	1.19	2.12	1.37	30
Gütersloh	31	1.81	1.95	1.65	1.19	1.22	0.82	0.94	1.09	0.85	0.81	1.30	2.71	1.36	31
Prag	92	2.31	1.93	1.50	1.38	1.19	0.85	1.04	1.06	0.96	1.07	1.23	1.90	1.37	32
Wien	90	1.98	1.77	1.41	1.38	1.21	0.95	1.01	1.04	0.95	1.14	1.11	1.85	1.32	33
Regensburg	61	2.24	1.49	1.28	1.54	1.31	1.03	1.25	1.27	1.09	1.07	1.13	1.86	1.39	34
München	32	2.07	1.93	1.32	1.11	1.30	0.81	0.83	0.89	0.77	0.88	1.42	1.83	1.29	35
Peissenberg	54	2.00	1.47	1.40	1.32	1.40	1.16	1.05	1.08	1.05	1.20	1.41	1.57	1.34	36
Stuttgard	53	2.17	1.47	1.30	1.49	1.14	1.01	1.09	1.01	0.99	1.07	1.55	1.95	1.35	37
Carlsruhe	51	2.25	1.76	1.43	1.47	1.16	0.97	0.95	9.94	0.85	1.04	1.24	1.98	1.34	38
Darmstadt	36	1.90	1.48	1.33	1.16	1.19	0.99	1.02	1.12	0.95	0.76	1.29	1.55	1.23	39
Trier	42	1.90	1.60	1.32	1.31	0.99	0.95	0.93	0.98	0.76	1.03	1.34	1.89	1.22	40
Zwanenburg	92	1.80	1.42	1.22	1.05	0.91	0.86	0.85	0.69	0.74	0.95	0.99	1.59	1.09	41
Brüssel	30	1.88	1.69	1.42	0.96	1.08	0.77	0.88	1.03	0.80	0.73	1.04	1.69	1.16	42
Chalons	43	2.04	1.36	1.15	1.28	1.26	1.03	1.03	1.12	1.04	1.26	1.03	1.50	1.26	43
Paris	61	1.76	1.56	1.24	1.17	1.12	0.97	0.92	0.93	0.85	0.82	1.13	1.60	1.17	44
Toulouse	27	1.58	1.27	1.00	0.80	0.99	1.09	0.88	0.82	0.89	0.74	1.16	1.24	1.04	45
Kremsmünster	49	1.72	1.59	1.21	1.26	0.99	0.95	0.93	0.98	0.76	1.03	1.34	1.89	1.25	46

Mittlere Veränderungen

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juui	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel	
Klagenfurt	51	1.68	1.68	1.27	1.09	1.01	1.00	0.85	1.03	0.92	1.01	1.39	1.75	1.22	47
Basel	39	1.95	1.61	1.58	1.12	1.09	0.87	0.91	1.08	0.85	0.84	1.10	1.61	1.22	48
Genf	40	1.56	1.13	1.04	1.05	1.10	0.82	0.91	0.96	0.90	0.72	1.03	1.41	1.14	49
St. Bernhard	33	1.45	1.24	1.45	1.05	1.01	1.14	0.91	0.82	1.09	0.86	1.24	1.42	1.14	50
Udine	40	1.02	1.14	0.90	1.21	1.08	0.82	0.82	0.82	0.83	0.94	1.12	1.26	0.99	51
Mailand	76	1.50	1.37	1.08	1.10	1.02	0.90	0.99	0.89	0.88	0.97	0.96	1.21	1.16	52
Florenz	21	1.01	0.95	0.85	0.88	1.55	0.93	0.87	0.66	0.92	0.91	1.01	1.33	0.99	53
Rom	32	1.08	0.74	0.96	0.82	0.98	0.93	0.58	0.55	0.69	0.74	1.05	1.23	0.86	54
Palermo	64	0.85	0.77	0.71	0.87	0.90	0.82	0.77	0.69	0.72	0.84	0.81	0.72	0.78	55
Stromness	33	0.72	0.96	0.73	0.70	0.71	0.78	0.82	0.74	0.65	0.84	0.73	0.96	0.78	56
Kinfauns	27	1.40	1.05	0.78	0.79	0.89	0.71	0.58	0.76	0.71	1.05	1.06	0.97	0.90	57
Edinburg	56	1.13	0.79	0.87	0.72	0.80	0.80	0.67	0.72	0.69	0.91	0.93	1.16	0.86	58
Dublin	22	0.87	0.87	0.65	0.73	0.69	0.55	0.51	0.54	0.56	0.72	0.69	0.93	0.69	59
Manchester	55	1.44	1.08	0.90	0.96	0.95	0.97	1.03	0.82	0.75	1.01	1.16	1.35	1.04	60
Oxford	36	1.25	1.45	0.97	0.79	0.90	0.81	0.76	0.77	0.80	0.77	0.85	1.35	0.96	61
London	94	1.40	1.27	1.11	0.97	0.96	0.97	0.92	0.83	0.82	0.83	0.88	1.35	1.04	62
East Port	23	1.15	1.30	0.76	0.44	0.82	0.77	0.86	0.65	0.72	0.67	0.82	1.65	0.88	63
Salem	42	1.08	1.28	1.06	0.83	1.01	0.72	0.78	0.69	0.83	0.77	0.88	1.29	0.93	64
New Bedford	47	1.44	1.53	1.01	0.79	0.76	0.72	0.69	0.64	0.68	0.70	1.07	1.31	0.95	65
New Haven	87	1.37	1.35	1.19	0.94	0.89	0.83	0.73	0.84	0.80	0.94	1.06	1.32	1.02	66
New York	33	1.41	1.41	1.02	1.14	0.91	0.88	0.74	0.71	0.78	0.87	1.03	1.42	1.03	67
Providence	28	1.72	1.64	1.13	0.90	0.71	0.83	0.76	0.67	0.74	0.76	1.15	1.46	1.04	68
Ft. Monroe	30	1.49	1.80	1.48	1.05	1.11	0.79	0.72	0.77	0.85	0.99	1.31	1.55	1.16	69
Washington (Arcansas)	20	1.53	1.50	1.92	1.03	1.00	0.64	0.64	1.11	0.95	1.11	1.40	1.22	1.17	70
Charleston	31	1.51	1.74	1.27	0.80	0.70	0.65	0.57	0.57	0.73	0.95	1.12	1.47	1.01	71
Toronto	23	1.66	1.45	1.39	0.80	0.97	1.04	0.69	0.62	0.84	0.78	0.95	1.37	1.05	72
Ft. Howard	21	1.49	2.31	1.36	1.52	1.48	0.98	0.84	0.80	0.91	1.24	1.65	2.20	1.32	73
Ft. Brady	29	1.15	1.98	1.71	1.27	1.39	1.16	1.26	0.75	0.78	1.18	1.25	1.58	1.29	74
Milwaukee	21	2.36	2.10	1.64	1.67	1.18	0.83	0.85	0.69	0.99	1.01	1.13	1.64	1.34	75
St. Louis	32	2.09	2.22	1.64	1.64	0.95	0.95	0.99	0.96	1.04	1.45	1.33	1.72	1.41	76
Marietta	36	1.71	2.03	1.56	1.53	0.98	0.79	0.88	0.80	1.04	1.24	1.23	1.27	1.26	77
Ft. Gibson	27	1.98	2.00	1.38	1.36	0.95	0.74	0.81	1.30	1.24	1.38	1.69	1.65	1.38	78
Ft. Leavenworth	25	2.24	2.31	2.11	1.73	0.85	0.79	1.02	1.15	1.36	1.22	1.84	1.74	1.36	79
Ft. Snelling	35	2.04	2.52	2.12	1.85	1.46	1.15	1.00	1.04	1.15	1.40	1.67	2.25	1.64	80
Sitcha	28	1.75	1.56	1.15	0.57	0.63	0.58	0.69	0.63	0.51	0.65	1.52	1.53	0.98	81
Godthaab	14	1.69	1.84	2.21	1.54	1.04	0.76	1.05	0.89	0.78	0.99	1.05	1.92	1.31	82
Reykiavig	14	1.21	1.12	1.68	1.17	1.50	1.15	1.63	1.79	1.28	1.64	1.01	1.75	1.41	83

Mittlere Veränderungen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel
Sibirien und Ural	2.41	2 10	1.79	1.57	1.35	1.04	0.94	1.03	1.07	1.44	1.75	2.50	1.58
Nordöstliches Europa	2.54	2.27	1.70	1.31	1.39	1.03	1.19	1.12	0.87	1.18	1.53	2.34	1.47
Baltische Länder	1.70	1 68	1 39	0 99	0.97	0.86	1.06	1.05	0.70	0 99	1.18	1.61	1.18
Inneres Russland	2.50	2 10	1.74	1.41	1.13	1.21	1.29	1.31	1.20	1.17	1.51	2.80	1.61
Nördliches Deutschland	2 16	2.03	1.58	1.28	1.16	0.91	1.04	1.08	0.87	1.01	1.32	2.11	1.38
Südliches Deutschland	2.09	1.65	1.37	1.35	1.21	0 97	1.02	1.05	0.93	1 03	1.29	1.82	1.32
Westeuropa	1.81	1.46	1.25	1.05	1.08	0.94	0.91	0.92	0 86	0 90	1.12	1.52	1.15
Schweiz	1.67	1 45	1.32	1 11	1.04	0 96	0 90	0.97	0.90	0.89	1.22	1.62	1.17
Italien	1.09	0.99	0.90	0.98	1 09	0.88	0 81	0.72	0.81	0 89	0.99	1.15	0.95
England	1.17	1.07	0.86	0 81	0.84	0.79	0.76	0 74	0.71	0.88	0.90	1.15	0.99
Oestliches Amerika	1.41	1.51	1.20	0.88	0 88	0.76	0.72	0 74	0.79	0.86	1.09	1.41	1.02
Inneres Amerika	1.86	2.10	1.66	1.46	1.13	0.94	0.93	0.90	1.04	1 21	1.42	1.71	1.36
Westamerika	1.75	1.56	1.15	0 57	0.63	0 58	0.69	0.63	0 51	0.65	1.52	1.53	0.98
Polarländer	1.54	1.27	1.80	1.17	1.08	0.92	1.36	1.18	0.95	1.26	1.24	1.56	1.27

Europa an der Westküste der alten Welt gelegen mufs, um seine Witterung zu verstehen, wie ein Janus nach entgegengesetzten Seiten blicken. In fortwährender Ungewifsheit darüber, ob es sich dem Continental- oder dem Seeklima anschliefsen soll, erfährt es so erhebliche Schwankungen der Temperatur, Feuchtigkeit und des atmosphärischen Druckes, dafs man gesagt hat, die Eigenthümlichkeit seines Klimas sei die, das Aprilwetter der ganzen Welt darzustellen. Dennoch zeigt Taf. I., dafs die Veränderungen innerhalb ganz bestimmter Grenzen erfolgen. Die mittlere Veränderlichkeit ist in Regensburg 1.39, in Berlin, Braunschweig und Prag 1.37, in Gütersloh 1.36, in Stuttgard, Leipzig 1.35, auf dem Peissenberg, in Carlsruhe 1.34, in Leobschütz 1.33 in Arnstadt und Wien 1.32, also so übereinstimmend, wie man es kaum erwarten durfte.

Die mittlere Veränderlichkeit nimmt in der gemäfsigten Zone im Allgemeinen zu mit wachsender geographischer Breite. Sie erreicht ihr Maximum 1.61 im europäischen Russland, also an der eigentlichen Grenze des continentalen und Seeklimas, da, wie ich durch den Entwurf der Isanomalen gezeigt habe, die zu milden Winter erst am Ural in zu kalte übergehen. Sie ist in Sibirien noch bedeutender als im nördlichen Deutschland, ein Beweis, dafs besonders im Winter noch Wellen der bewegten europäischen Atmosphäre aufregend in den ruhigen Luftsee Nordasiens hineinschlagen. Von Norddeutschland aus, wo sie 1.38, nimmt sie nach Süden hin ab, wird 1.32 in Süddeutschland, 1.17 in der Schweiz, 0.95 in Italien. Sie vermindert sich aber noch schneller nach Westen hin, denn in Frankreich und Niederland ist sie 1.15, in England 0.99, am kleinsten auf den schott-

ländischen Inseln 0.78. An den atlantischen Küsten Nordamerikas steigt sie wieder auf 1.02 und wird im Innern 1.36, sinkt aber an der Westseite in Sitcha wieder auf 0.98 herab. Sie ist am Nordcap, in Island und Grönland im Mittel 1.27 aber wahrscheinlich gröfser im Gebiet des Parryschen Archipels.

Hängen die nicht periodischen Veränderungen der Temperatur von Luftströmen ab, so werden, abgesehen von den Modificationen, welche die sie begleitenden Niederschläge hervorrufen, jene am gröfsten sein:

1) in Beziehung auf die Zeit im Jahre dann, wenn die Monatsisothermen am wenigsten von einander abstehen, weil dann, wenn man die ganze Erdoberfläche betrachtet, die Temperaturabnahme mit zunehmender geographischer Breite am schnellsten erfolgt.

2) innerhalb desselben Monats, wenn die Richtung der Luftströme senkrecht steht auf der Isotherme des Monats, weil in dieser Richtung die Wärmeabnahme am schnellsten erfolgt.

3) für jede gegebene Windesrichtung aber mit zunehmender Intensität des Windes, weil dann die herbeiströmende Luft ihre ursprüngliche Wärme am wenigsten abgeschwächt herbeiführen wird.

Da innerhalb der jährlichen Periode in Europa sich die Isothermen so stark drehen, dafs sie im Sommer in einer Richtung verlaufen, welche fast senkrecht steht auf der, welche sie im Winter verfolgen, so ist unmittelbar einleuchtend, dafs der thermische Effect desselben Windes innerhalb der einzelnen Abschnitte des Jahres ein ganz verschiedener sein wird. Berücksichtigt man hierbei noch die in den verschiednen Jahreszeiten sehr verschiedenen Intensität der Luftströme, aufserdem die hinreichend festgestellte Thatsache, dafs an bestimmten Stellen der Erde die Luft überhaupt viel bewegter ist als an andern, so sieht man leicht, dafs die theoretische Bestimmung der absoluten Gröfse der Veränderlichkeit ein sehr verwickeltes Problem ist. Für jeden einzelnen Beobachtungsort der gemäfsigten Zone gilt aber, dafs im Winter die Temperaturabnahme am schnellsten erfolgt, wenn wir in einer Richtung fortschreiten, welche senkrecht steht auf der Isotherme desselben. Es wird also die Veränderlichkeit der Temperatur unter sonst gleichbleibenden Umständen dann gröfser ausfallen müssen als im Sommer.

Dieses tritt in den Beobachtungsreihen sehr entschieden hervor.

Ich habe in den Berichten von 1846 p. 290 zuerst auf eine merkwürdige Abweichung der jährlichen Temperaturcurven in Nordamerika aufmerksam gemacht, die nämlich, dafs in den nördlichen Gegenden der Vereinigten Staaten bis nach Philadelphia hinab nicht der Januar der kälteste Monat ist, sondern der Februar. Es ist nun sehr interessant, dafs dieselbe Anomalie auch in den mittleren Veränderungen hervortritt.

In Asien ist die Veränderlichkeit am gröfsten im December, auch im europäischen Russland, wenn auch in geringerem Maafse, im mittleren und westlichen Europa erreicht sie ihren gröfsten Werth im Januar, in Nordamerika endlich im Februar.

Nun habe ich in der Darstellung der Veränderung der Verbreitung der Wärme in der jährlichen Periode durch monatliche Isothermen nachgewiesen, dafs die Kälte im December über Sibirien hereinbricht, dafs nämlich dann dort die Isothermen am schnellsten nach Süden hin fortrücken, dafs hingegen im Februar, wenn bereits in der alten Welt überall die Isothermen ihre Zurückbewegung nach dem Pole begonnen, die in Nordamerika noch nach Süden fortschreiten. Das Eintreten dieser Bewegungen wird natürlich in den einzelnen Jahren nicht genau auf dieselbe Zeit fallen. Daraus erklärt sich, dafs die gröfste Veränderlichkeit in Sibirien in den December, in Europa in den Januar, in Amerika in den Februar fällt. Auf diese Weise hätten wir einen ersten Anhaltspunkt für die Grenze der verwickelten Bewegungen der Atmosphäre, die wir nicht periodische nennen, gewonnen.

Von den kältesten Monaten nach den wärmern hin nimmt die Veränderlichkeit ab, aber nicht symmetrisch, im Herbst nämlich viel schneller als im Frühjahr.

Wenn die Sonne über der südlichen Erdhälfte verweilt, überblickt sie eine durch verhältnifsmäfsig unbedeutende Landmassen unterbrochene Wasserfläche. Die Unterschiede, welche eine flüssige und feste Oberfläche in Beziehung auf Insolation und Ausstrahlung hervorrufen, kommen daher zu dieser Zeit viel weniger zur Geltung als zu der, wo sie über der nördlichen Erdhälfte steht. Im grossen Ganzen sind daher die Witterungserscheinungen zu jener Zeit einfacher als in dieser. In der ganzen nördlichen Hälfte der heifsen Zone herrscht dann der NO, der in unserm Sommer im indischen Meer durch den Südwestmonsoon unterbrochen wird, nirgends finden sich dort besonders erwärmte von hohen Isothermen umschlossenen Räume, sondern alle Linien gleicher Wärme laufen erst, wenn sie um die Erde gegangen, in sich zurück. Daher tritt die Natur im Frühling aus einfachen Verhältnissen in verwickelte, zu jenen kehrt sie im Herbst zurück.

Sie schlummert im Herbst daher ruhig ein, sie erwacht fieberhaft im Frühjahr, und wenn der Winter diesem nicht zur Folie diente, würde man gewifs den Herbst höher stellen.

Dieses gilt aber besonders für das mittlere Europa. Das durch die sich ändernde Sonnenhöhe bedingte Herauf- und Herunterrücken der Gesammterscheinung des Passats bewirkt, dafs die im Winter an der dann am weitesten südlich liegenden äufseren Grenze des Passats herabfallenden subtropischen Regen nur den Winter umfassen, dafs diese Regenzeit weiter nördlich hingegen auch Herbst und Frühjahr in sich aufnimmt, bis

endlich am Abhang der Alpen Anfang und Ende in einem Sommermaximum zusammenfallen, wo also eine eigentlich regenlose Zeit vollständig aufhört. Diese Regen treten im mittlern Europa vorzugsweise in der Form auf, dafs vom atlantischen Ocean her kältere nordwestliche Winde in die erwärmte Luft Europas einfallen, und den Wasserdampf derselben zu Regen verdichten, wobei die Temperatur erheblich sich erniedrigt. Diese Gründe steigern die Veränderlichkeit im Sommer, eben weil der Beginn der Sommerregenzeit in den einzelnen Jahren innerhalb erheblicher Grenzen schwankt, und dadurch erklärt sich, dafs die Veränderlichkeit erst am geringsten nach dem Aufhören dieser Regenperiode wird d. h. im Semptember, dem besten Reisemonat unsrer Breiten, welcher, wenn durch Wegfallen jener abkühlenden Ursachen die Wärme sich wieder steigert, Nachsommer genannt wird. Diese trockene Zeit soll noch beständiger in den Vereinigten Staaten sein, wo sie Indianersommer genannt wird, weil, wie diese sagen, der grofse Geist der Rothhaut diesen Sommer sendet, damit sie auf die Jagd gehe. Dennoch zeigen die Tafeln, dafs die Veränderlichkeit in Amerika nicht im September am geringsten ist, sondern im Juli und August, die Abnahme nach den Sommer hin überhaupt symmetrischer erfolgt, abgesehen von der bereits erwähnten Anomalie des Februars. Ich habe an andern Orten die Ansicht ausgesprochen, dafs die Verwüstung, welche durch planloses Ausroden der Wälder hervorgerufen wird, und welche gewöhnlich Cultur des Landes genannt wird, keinen wesentlichen Einflufs hat auf die herabfallende Regenmenge, weil das aus der Atmosphäre Herabfallende im Grofsen bedingt wird durch die unsymmetrische Vertheilung des Festen und Flüssigen auf beiden Erdhälften, wohl aber auf die Zeit, in der es herabfällt. Je mehr nämlich wir die natürlichen Unterschiede des Bodens durch gleichförmige Bebauung verwischen, desto seltner werden locale Niederschläge, desto mehr wird das Herabfallen derselben auf den periodischen Wechsel der allgemeinen Bewegungen der Atmosphäre, d. h. auf bestimmte Zeiten beschränkt. Europa hat sich durch diese Cultur in immer regelmäfsigere Regenzeiten hineingearbeitet, welche veranlassen, dafs die Flüsse eine lange Zeit hindurch fast wasserlos sind, während zu andern sie in ihren Ufern nicht die herandrängende Wassermasse zu fassen vermögen.

Das noch jungfräuliche Amerika, noch nicht des Schmuckes seiner Wälder beraubt, ist daher nicht wie Kleinasien, Griechenland und Italien gröfstentheils in eine baumlose Wüste verwandelt; daher mag dort die Sommerregenzeit noch nicht die Beständigkeit haben, welche bei uns jede Badereise verdirbt. Hier können die Amerikaner Europa gegenüber darauf stolz sein, dafs sie keine Geschichte haben, sie scheinen aber in beiden Richtungen, der politischen sowohl als der natürlichen, auf dem besten Wege, hinter der Cultur Europas nicht länger zurückzubleiben.

Für die absolut grössten Abweichungen wird es genügen, in der folgenden Tafel die mittleren Werthe von 12 Gruppen mitzutheilen. Die Begrenzung dieser Gruppen ergiebt sich aus den darunter stehenden in der Tafel der mittleren Veränderungen in der letzten senkrechten Spalte gegebenen Nummern der Stationen.

Absolute Extreme der Monatsmittel.

	Sibirien und Ural (1–6)		Europäisches Russland 7–10, 19–23		Nördliches Deutschland 11–15, 24–31		Süd-Deutschland 32–39		Alpen 46–50		Italien 51–55		Westeuropa 41–45		Scandinavien 16–18	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Jan.	5.36	−7.00	5.47	−7.16	4.61	−5.89	5.67	−5.67	4.50	−5.18	3.21	−2 59	4.13	−5 04	3.62	−4.10
Febr.	6.25	−5.04	6.21	−6.47	3.94	−5.33	3.72	−5.27	3.74	−4.11	2.80	−3.22	2.80	−4.53	3.44	−4.56
März	4.43	−4.64	4.59	−4.70	4.04	−5.31	3.54	−5.02	3.18	−3.82	2.44	−3.14	3.08	−3.40	3.32	−3.52
April	3 60	−3 52	3.87	−3.45	3.13	−3.13	4.24	−3.59	3.00	−3 08	2 56	−2.39	2.77	−2.56	1.96	−2.46
Mai	3 65	−3.28	3.76	−3.37	3 31	−3.07	3.33	−2.90	3.17	−2.52	2.79	−2.78	2.84	−2.19	2.93	−2.20
Juni	2.65	−2.60	3.40	−3 00	2.51	−2.26	3.41	−2.49	2.87	−2.43	2.50	−2.14	3 09	−1.82	3.40	−2.50
Juli	4.05	−2.60	3 58	−2.87	3.29	−2.46	3 24	−2 50	3 03	−2.37	2 30	−2.49	2.91	−2.02	4.76	−2.29
Aug.	2.40	−2 51	3.66	−2.79	3.52	−2.72	3.68	−2 59	2.40	−2 26	2 15	−2.35	2.71	−2.17	4 21	−2.06
Sept.	2.86	−2 58	3 46	−2.67	2.31	−2.07	2.81	−2 21	2.70	−2.26	2.45	−2.40	2.48	−1.68	2.06	−1.72
Oct.	3 76	−3.82	2.97	−3.12	2.71	−2 62	3.26	−2.95	2.30	−2.79	2.33	−2.24	2.48	−2.44	2.63	−2.75
Nov.	4.43	−4 93	3 98	−4.64	2.73	−3 74	3.11	−3 78	3.31	−3.74	2.76	−3.18	3.13	−2 82	3 38	−3.94
Dec.	5.27	−6.72	5.08	−6 66	3 96	−6.72	4.31	−6 57	4.21	−4 28	3.43	−2.95	3.95	−4.42	3.18	−5.12

	England 56–62		Oestliches Amerika 63–72		Inneres Amerika 72–80		Westküste von Amerika 81		Island und Grönland 82–83	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Jan.	3.12	−3.94	3.41	−3.80	3.96	−5.42	4.48	−4.45	3.07	−4.83
Febr.	2.29	−3.44	4.24	−3.79	4.20	−5.70	3.75	−3.34	3.79	−4.19
März	2.50	−2.43	2.74	−4 01	3 99	−6 51	3.14	−3.42	3.85	−3.99
April	2.15	−2.56	2.28	−2.52	3.94	−3.93	1.50	−1.64	2 36	−3.14
Mai	2.71	−2.14	2.51	−2.22	2.64	−2.62	1.32	−1.68	2.34	−2.61
Juni	2.66	−2.12	2.18	−2.19	2.16	−2.62	1.64	−1.52	2 91	−1.78
Juli	2.28	−2.09	1.97	−2.19	2.49	−2.26	1.77	−1.36	2.33	−3.29
Aug.	1.88	−1.85	2.10	−2.07	2.14	−2.34	2.06	−1.26	2.69	−2.63
Sept.	1.89	−1.98	2.14	−1.96	3 00	−2.26	2.02	−1.27	2.32	−2.44
Oct.	2 52	−2.04	2.39	−2.51	3.33	−2.86	1.58	−1.83	2.61	−2.47
Nov.	2.41	−2.47	3.14	−2.72	3 83	−3 58	2.71	−8.49	2.24	−3.27
Dec.	3.04	−3.18	3.67	−4.50	4 42	−5.07	3.29	−4.50	3.74	−5.45

Die folgende Tafel enthält den Unterschied der höchsten und niedrigsten Monatsmittel, welche in dem gesammten Beobachtungszeitraum erhalten wurden und zwar für dieselben 12 Gruppen.

Absolute Veränderung.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Jan.	12.36	12.63	10.50	11.32	9.68	5.83	9.17	7.72	7.06	7.21	9.38	9.33	7.90
Febr.	11.29	12.68	9.27	8.99	7.85	6.02	7.33	8 00	5.73	8.08	9.90	7.09	7.98
März	9.07	9.29	9.35	8 56	7.00	5.58	6.48	6.84	4.93	6.75	10.50	6 56	7.84
April	7.12	7.32	6.26	7 83	6 08	4.95	5.23	4 42	4.71	4 80	7.87	3.14	5.50
Mai	6 93	7.13	6.38	6 23	5.69	5.57	5.03	5.13	4 85	4.73	5.26	3.00	4.95
Juni	5.25	6.40	4.77	5.90	5.30	4.64	4.91	5 90	4.78	4.37	4.78	3.16	4.69
Juli	4.65	6 45	5.75	5.74	5 40	4.79	4.93	7.05	4.37	4 16	4 75	3.13	5.62
Aug.	4.91	6.45	6.24	6.27	4.86	4.50	4.88	6.27	3.73	4.17	4.48	3.32	5.32
Sept.	5.44	6.13	4.38	5.02	4.96	4.85	4.16	3.78	3 87	4.10	5.26	3.29	4 76
Oct.	7.58	6 09	5.33	6 21	5.09	4 57	4.92	5.38	4.56	4 90	6.19	3.41	5.08
Nov.	9.36	8 62	6.47	6 89	7.25	5.94	5.95	7.32	4.88	5 86	7.41	11.20	5.51
Dec.	11 99	11 74	10.68	10 91	8.49	6.38	8.37	8.30	6.23	8.17	9.49	7.79	9.19

Für die absolute Veränderlichkeit d. h., für die Unterschiede der höchsten und niedrigsten Werthe, welche die Wärme eines Monats in einer langen Folge von Jahren erreicht, gelten im Allgemeinen dieselben Regeln als für die mittlern, sie ist am gröfsten im Winter und nimmt nach dem Sommer hin ab. Dabei zeigt sich aber entschieden, dafs im Winter die Temperatur in ihren gröfsten Abweichungen sich tiefer unter ihren Mittelwerth erniedrigt, als sie über denselben steigt, im Sommer hingegen bedeutender über denselben erhöht, als unter ihn herabsinkt. Sehr kalte Winter sind daher wahrscheinlicher als sehr milde, hingegen sehr heifse Sommer eher zu erwarten als sehr kalte. Dies habe ich bereits in der im Jahre 1838 erschienenen Abhandlung bemerkt, aber ohne Hinzufügung numerischer Belege, die wegen der Kürze der angewendeten Zeiträume es fraglich liefsen, ob sie bei der Prüfung durch längere Zeiträume sich bestätigen würden. Da dies der Fall ist, so mag die damals gegebene Erklärung dieser Erscheinung hier ihre Stelle finden.

Im Winter, wo der Erdboden während der längeren Nacht mehr durch Ausstrahlung verliert, als er am Tage durch Insolation gewinnt, ist Temperaturerniedrigung im Allgemeinen Folge einer Aufheiterung des Himmels. Im Sommer hingegen findet das Umgekehrte statt, es sind im Allgemeinen die heiteren Tage die wärmeren. Diese Ver-

hältnisse sprechen sich am deutlichsten in den thermischen Windrosen der einzelnen Jahreszeiten aus, denn es fällt das Maximum der Wärme im Winter auf den trübsten Theil der Windrose, im Sommer hingegen sind die Winde, welche nach dem Drehungsgesetz den aufheiternden unmittelbar folgen, die wärmsten. In Klimaten, wo Trübheit vorwaltender Witterungscharakter ist, dauernde Helligkeit daher ein selten eintretender Fall, werden die Phänomene, welche diese begleiten, daher zu den Seltenheiten gehören. Der vorwaltende Charakter spricht sich in der aus einem längeren Zeitraume bestimmten mittleren Temperatur der einzelnen Monate, der seltenste Fall in der gröfsten Abweichung jedes monatlichen Mittels in einem bestimmten Jahre von jenem allgemeinen Mittel aus. Daraus folgt unmittelbar, dafs die kältesten Winter mehr unter die mittlere Winterkälte fallen, als die mildesten Winter über dieselbe, umgekehrt hingegen die heifsesten Sommer sich mehr über die Sommerwärme erbeben, als die kühlsten unter dieselbe hinabsinken.

Erfolgen die nicht periodischen Veränderungen um ein constantes oder veränderliches Mittel? Wäre das letztere der Fall, so müfste in der ersten Hälfte eines längern Zeitraumes das Verhältnifs der negativen Abweichungen zu den positiven Abweichungen von dem aus dem ganzen Zeitraum bestimmten Mittel ein andres sein. Aber hierbei können Veränderungen der Instrumente, Abgehen von frühern Beobachtungsstunden, eine veränderte Aufstellung der Instrumente, das Ergebnifs so wesentlich modificiren, dafs, wenn jene nicht bekannt sind, es vielleicht zweckmäfsiger wäre, auf ältern Reihen überhaupt nicht zurückzugehen. In dieser Beziehung mag aber erwähnt werden, dafs die Temperatur von Berlin aus dem letzten Zeitraum von 1848—1865 mit unveränderten Stunden und controllirten Instrumenten bis auf 0°01 dieselbe ist als die aus 137 Jahren bestimmte, und New Haven nach Loomis von 1778—1820 eine Mittelwärme von 7°60, von 1821—1865 von 7°52 zeigt. Dies sind aber die längsten Beobachtungsreihen, welche wir aus der alten und neuen Welt besitzen. Dies spricht nicht für eine Veränderung des Klimas.

Eine nicht minder wichtige Frage ist, machen sich in den Veränderungen bestimmte von der jährlichen Periode unabhängige Perioden geltend?

Diese Frage kann direct dadurch geprüft werden, dafs man die Beobachtungen nach der Periode, deren Einflufs man zu bestimmen sucht, ordnet. Da aber, wie aus den bisherigen Untersuchungen über die nicht periodischen Veränderungen hervorgeht, diese stets sich gegenseitig in der Weise compensiren, dafs zu warme und zu kalte Räume gleichzeitig neben einander liegen, und durch Mittelstufen allmählig in einander übergehen, so können solche Fragen nicht durch die Beobachtungen einer einzelnen Station beantwortet werden, sondern nur durch die gleichzeitige Betrachtung vieler, da, wenn es sich

um kosmische Ursachen handelt, das, was an einer Station als erwärmender Einflufs sich zeigt, auf der andern als erkältender bezeichnet werden müfste.

Betrachtet man die aus den sämmtlichen Abweichungen der 83 Stationen erhaltenen Tafeln, so zeigt sich das merkwürdige Resultat, dafs oft in einer langen Reihe aufeinander folgender Jahre hindurch das Zeichen der Abweichungen desselben Monats dasselbe bleibt. Da diese lange Aufeinanderfolge gleichartiger Zeichen sowohl für positive, als negative gilt, so kann sie nicht einer etwaigen Veränderung der Beobachtungszeiten oder Instrumente zugeschrieben werden. Hängen nun die Abweichungen von zeitweisen Veränderungen der Windesrichtung ab, so scheint es, dafs wenn eine solche in einem bestimmten Jahre die erste Abweichung hervorgerufen, dadurch für eine ähnliche Modification in dem entsprechenden Zeitabschnitt des folgenden Jahres gleichsam der Weg geebnet sei. Möglich wäre es auch, dafs es sich um von der jährlichen abweichende Perioden handelt, die, indem sie ihren Einflufs in der jährlichen Periode daher nothwendig verschieben, mit andern solchen Perioden zusammentreffen, wodurch der Einflufs abgeschwächt und schliefslich vernichtet wird. Die thermische Jahrescurve würde demnach sich ohngefähr verhalten, wie eine schwingende Saite, für welche die jährliche Periode den Grundton bezeichnet, in welche aber Beitöne gleichzeitig hervortreten, welche verhindern, dafs die Gestalt einer Schwingung des Grundtons der der folgenden gleicht.

Die Beanwortung der Frage, ob solche von der jährlichen Periode unabhängige Perioden sich in diesen Erscheinungen geltend machen, kann natürlich nicht durch monatliche Mittel entschieden werden. Sie würde tägliche, wenigstens fünftägige Mittel erheischen. Die ersteren sind für so wenige Orte vorhanden, dass das für diese gewonnene Ergebniss immer noch erhebliche Zweifel hinterlassen würde, ob es eine Verallgemeinerung gestatte. Man wird in der Meteorologie oft auf Fragen geführt, deren Beantwortung viel versprechend erscheint, und dennoch genöthigt sie nur anzudeuten, weil eben die Zeit ihrer Lösung noch nicht gekommen ist. Das verwickelte Problem der nicht periodischen Veränderungen kann nur allmählig seiner Lösung sich nähern.

Nachtrag.

Nach dem Abschluss der vorhergehenden Arbeit erhalte ich die von Hr. **Bruhns** im zweiten Jahrgang der Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen im Königreich Sachsen veröffentlichte längere Beobachtungsreihe für Leipzig, die ich daher als Ergänzung der früheren nur 36 Jahre umfassenden hier nachtrage.

Leipzig.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1759											— 2.76	— 3.76
1760	— 0.45	— 0.28	— 0.37	0.60	0.19	0.47	0.10	0 65	1 45	0.77	0.51	2.63
1761	0.47	2.48	3.26	0 37	1.99	1.67	0.02	1.72	2.18	— 1.87	0.33	— 3.14
1762	2.50	0.47	— 1.24	3.11		0.09	0.63	— 1.07			— 0.37	— 2.41
1763	— 4 01	4.10	0 12	— 0.71	— 0.72	— 0 41	0.30	0.99	— 0 41	— 0.81	— 0.16	2.26
1764	4.06	3.76	— 0.54	0.12	1.68	— 1.78	1.39	— 1.07	— 1.21	— 0.28	— 0.62	— 0.56
1765	2 43	— 2.46	3.24	1.24	— 1.76	— 0.21	— 1.73	1.16	— 0.36	0.52	— 0 23	— 1.04
1766	— 1.12	— 0.81	0.81	1.25	— 0.08	— 0.49	— 0 79	— 1.15	— 0 04	— 1.02	0.08	— 1.36
1767	— 5.46	3 65	0.23	— 1.72	— 2.02	— 1.73	— 0.62	— 0.26	0.03	0 15	2.57	— 2.13
1768	— 3.16	0.18	— 1.31	— 0.40	— 0.97	— 0.58	— 0.20	— 0 69	— 1 03	— 1.32	0.56	1.15
1769	2.37	0.69	0.07	0.20	— 1.41	— 1.44	— 0.62	— 1.28	— 0.21	— 3.62	0.45	0.31
1770	0.06	0.41	— 2.50	— 1.67	— 0.36	— 0.86	— 0.83	— 0.66	0.96	— 0.38	0.65	2.03
1771	— 0.37	— 2.24	— 3 63	— 4.11	1.17	— 0.73	— 0.87	— 2.15	— 0.61	— 0.06	— 1.05	1.38
1772	0.53	2.35	0.97		— 2.71	0.27	— 1.33	— 0.82	0 87	1.34	2.02	1.10
1773	3.69	— 0.27	0.09									
1785			— 7.97									
1809	— 0.67	2.82	— 0.63	— 3.75	1.35	— 1.52	— 0.22	0.30	— 0.13	— 1.12	0.32	2.62
1810	— 0.81	— 1.19	0.75	— 0.60	— 1.14	— 1.82	— 0.09			— 0 01	1.07	2.32
1811	— 2.50	0.67	2.01	0.01	2.35	1.82	0.33	— 0 67	— 0 90	1.70	1.55	1.60
1821					— 0.56	— 2.13	— 1.45	— 0.33	1.84	0 20	3.65	3.79
1822	3.45	3.51	4.05	2 15	1.18						2.39	
1824									1.92	— 0.38		3.44
1825	2.76	0.04	— 1.64	1.58	0.79	0.37	0.76	0 21	0.85	— 0.30	1.14	2.69
1826	— 3.64	1.66	1.22	0.03	0.03	1.41	3 35	3 24	0.44	0 84	— 0.52	0.99
1827	— 0.83	— 6.39										
1829												— 7.97
1830	— 5.07	— 3.79	1.33	2 00	0.45	— 0.13	0.61	— 0 10	— 0.48	— 0.68	1.95	— 0.52
1831	— 1.31	0.68	1.09	3.00	0.35	— 0.09	1.41	0.55	— 0.93	2.67	0.02	1.56
1832	— 0.49	— 0.20	0.32	1.02	— 0.89	0.43	— 1.12	0.85	— 0.38	0.27	— 0.81	1.04
1833	— 1.68	3.26	— 0.84	— 0.33	3.80	1.76	— 0.27	— 2.83	— 0.53	— 0.32	0.65	3.66
1834	5.12	0.69	1.13	— 0.65	1.99	1.21	3.47	2.12	1.65	0.41	0.99	1.93
1835	2.23	2.04	0.80	— 0.04	— 0.47	0 44	1.09	— 0 09	1.28	— 0.63	— 2.75	— 0.81
1836	0.77	0.30	3.88	0.46	— 1 94	0.26	— 0.68	— 0.58	— 0.79	1.08	— 0.48	1.12
1837	1.45	0.30	— 2.45	— 1.97	— 1.75	— 0.38	— 1.40	1.07	— 1.15	— 0.07	0.11	— 0.34
1838	— 6.77	— 4.88	— 0 01	— 1.69	— 0.68	— 0.57	— 0 59	— 2 10	1.15	— 0.67	— 2.13	— 0.67
1839	0.22	— 0.18	— 1.79	— 2.57	— 0.72	1.18	0.34	— 1.47	0.80	0.12	1.08	0.61
1840	0.93	— 0.30	— 2.69	0.72	— 1.31	— 0.38	— 1.09	— 0 20	— 0.58	— 1.96	1.31	— 5.23
1841	0.12	— 4 99	1.25	1.62	3.33	— 1.24	— 1.53	— 0.35	1.17	0.91	0.78	2.24
1842	— 2.54	— 0.44	0 81	— 1.51	1.70	— 0.63	— 1.09	3.39	— 0.11	— 1.82	— 2.31	1.81
1843	1.57	1.70	— 0.79	1.18	— 1.11	— 1.87	— 0.79	0 74	— 0.13	— 0.42	1.21	2.12

Leipzig.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1844	— 0.34	— 1.43	— 0.78	1.34	0.26	— 0.83	— 2.62	— 2.08	0.68	0.28	2.04	— 2.68
1845	2.65	— 4.00	— 5.93	1.28	— 1.82	1.09	0.78	— 1.12	— 0.73	0.55	2.17	1.83
1846	2.32	2.86	3.09	1.25	— 0.45	1.55	1.82	2.43	1.04	1.60	— 0.09	— 3.42
1847	— 0.79	— 1.59	— 0.10	— 1.76	2.10	— 1.20	0.25	1.33	— 1.79	— 0.91	0.53	— 1.37
1848	— 5.55	2.60	2.01	2.60	0.34	0.90	0.14	— 0.96	— 0.78	0.65	— 0.27	0.03
1849	0.11	2.57	— 0.04	— 0.39	0.69	— 0.38	— 1.45	— 1.30	— 0.63	— 0.60	— 1.29	— 2.84
1850	— 4.54	2.56	— 1.99	0.99	— 1.16	0.00	— 0.91	— 0.77	— 1.84	— 1.84	1.45	0.42
1851	3.22	0 28	0.68	0 93	— 3.07	— 0.67	— 1.13	— 0.11	— 1.98	1.17	— 2.37	0.71
1852	4.39	1.27	— 1.46	— 1.95	0.75	0.20	2.27	0.49	0.28	— 0.81	2 73	4.91
1853	3.88	— 1.81	— 4.06	— 1.65	— 0.69	0.50	1.04	— 0.09	— 0.20	0.53	— 0.72	— 4.18
1854	1.61	— 0.01	1.19	0.58	0.66	— 0.71	1.09	— 0.34	— 0.07	0.33	— 1.40	1.69
1855	— 0.26	— 6 13	— 0.29	— 0.81	— 0.69	0.54	— 0.19	0.64	— 0.36	1.93	— 0.98	— 3.27
1856	2.44	1 60	— 0.81	2.31	— 0.69	0.07	— 0 85	0.55	— 0.82	1.18	— 2.11	1.38
1857	— 0.62	1.12	0.82	0.68	1.03	1.23	1.06	2.13	1.69	1.74	— 0.49	2.06
1858	0.25	— 2 55	— 0.66	0.54	— 0.62	3.12	— 0.32	0.24	1.93	0.36	— 4.17	1.16
1859	2.90	2.44	3.29	— 0.04	0.66	1.43	3.21	2.50	— 0.46	0.90	— 0.77	— 1.54
1860	3.34	— 0.77	— 0.45	0.39	1.18	0.05	— 1.60	— 0.91	0.03	— 0.98	— 1.95	— 1.44
1861	— 2.60	2.70	1.82	— 1.35	— 1.94	1.48	0.62	0.68	— 0.60	0.24	0.83	0.01
1862	— 0.38	— 0.25	2.19	1.17	1.88	— 0.80	— 0.87	— 1 14	— 0.40	1.15	— 0.27	0.53
1863	3.57	1.66	1.23	— 0.04	— 0.64	— 0.54	— 1.36	0.65	— 0.39	1.12	0.23	1 93
1864	— 3.51	— 1.28	0.93	— 1.74	— 2.72	— 0.52	— 1.24	— 1.80	— 0.20	— 0.98	— 1.45	— 3.62
1865	1.57	— 5 01	— 3.52	1.19	2.96	— 1.61	2.41	— 0.34	1.16	0.21	2.09	0.37
Mittel	— 1.68	0.36	2.60	6.30	10.56	13.34	14.30	14.01	11.10	7.28	2.97	0.29
mittlere Veränder.	2.23	1.98	1.59	1.23	1.29	0.88	1.05	1.08	0.81	0.91	1.16	1.92
Max.	5.12	4.10	4.05	3.11	3.80	3.12	3.47	3.39	2.18	2 67	3.65	4.01
Min.	— 6.77	— 6.39	— 7.97	— 4.11	— 3.07	— 1.87	— 2.62	— 2.83	— 1.98	— 3.62	— 4.17	— 7.97
Unt.	11.89	10.49	12.02	7.22	6 87	4.99	6.09	6.22	4.16	6.29	7.82	11.98

Verbesserungen.

p. 8 Z. 12 statt Kiefauns lies Kinfauns.

p. 27, 44, 61, 80 unten lies Max. statt Min. und Min. statt Max.

p. 92 Z. 5 statt gehen lies geben.



NACHTRAG.

Sämmtliche 83 Stationen, für welche die mittlere und absolute Veränderlichkeit der Temperatur bestimmt wurde, liegen auf der nördlichen Erdhälfte. Nach dem Abdruck der Abhandlung erhielt ich Abbot's *Results of 25 years meteorological observations for Hobarttown*, das einzige bisher von der südlichen Erdhälfte einen so langen Zeitraum umfassende Beobachtungsjournal. Die Berechnung desselben führt zu dem merkwürdigen Ergebnifs, dafs nicht, wie auf der nördlichen Erdhälfte die gröfste mittlere und absolute Veränderlichkeit auf die kältesten Monate fällt, sondern auf die wärmsten. Dies würde darauf hinweisen, dafs die grofsen in den Wintermonaten der nördlichen Erdhälfte dort stattfindenden nicht periodischen Veränderungen so auf die südliche Erdhälfte zurückwirken, dafs die primären Verhältnisse derselben nicht nur verwischt, sondern in das Gegentheil umgekehrt werden.

Hobart Town (R).

	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1841	1.14	0.32	0.75	−0.97	−0 39	−0.24	−1.40	−0.62	−0.64	0.06	0.88	−0.47
1842	−0.22	0.54	−0.28	−1.07	0.08	−0.72	−0.28	−0.84	0.61	−1.59	0.48	−1.02
1843	−0.37	0.58	0.07	−1.08	0.44	0.39	−0.67	−0.36	−0.70	0.04	1.26	−0.04
1844	−1.05	0.44	−1 52	−2 24	−0.06	−1.27	−1.16	−1.66	−1.18	−0.53	−1.10	0.12
1845	0.12	−0.63	−0 23	−0 36	−0.82	−0.76	−0.12	−0.71	0.52	0.32	0.56	0.25
1846	−0.48	−1.33	−0.84	−0.76	−0.93	−0.47	−1.29	−1.68	−0.55	−0.08	0.80	0.78
1847	−0.46	−0.43	−0.80	−0.80	−1.17	−1.63	−0.79	−0.06	0.28	−0.64	−0.96	0.78
1848	−1.17	−1.14	−0.09	0.81	−0.55	−0.42	−1.19	−1.21	−0 95	−1.57	−1.66	−1.97
1849	−1.38	−2.36	−2.24	−2.52	−1.20	−0.90	−0.98	−0.78	−2.13	−1.15	−1.12	−1.20
1850	−1.66	−0.78	2.61	−0.17	0.18	−0.97	−0.37	0.42	−0.41	−0.35	0.14	0.56
1851	−0.37	−0.32	−1.24	−0.09	−0.52	0.12	−0.05	−0.63	−0.75	−0.93	−1.76	−0.68
1852	−1.48	−0.24	−0.73	−0 55	−0.73	−0.61	−0.43	−1.29	−0.74	−0.89	−0 49	−1.33
1853	−2.30	−1.62	−2.09	−0.60	−0.57	−1.21	−0.08	−0.74	−1.59	−1.17	−0.67	0.13
1854	−0.26	−1.16	−1.82	0.46	−0 49	−0.81	−0 38	−0.03	−1.11	0.05	−1.33	−0 60
1855	0.96	2.72	0.55	3.09	0.32	1.44	1.46	2.19	1.88	2.69	2.20	2.61
1856	3 67	1.17	2.17	1.49	0.75	0.91	0 39	1.48	1.16	0.56	0.43	−0.23
1857	−0.30	0.91	0.11	1.76	−0.02	1.13	0.69	1.57	−0.21	0.12	0.87	1.84
1858	1.58	1.16	1.07	−0.46	1.21	1.12	1.21	0.99	0.67	1.84	1.02	0.44
1859	1.26	0.20	−0.25	0.60	0 63	1.10	0.25	0.94	0.21	0.64	0.85	1.49
1860	1.00	0.75	1.16	1.06	1.22	0.26	0.54	0.61	1.15	0.52	0.96	1.04

	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1861	1.39	0.69	1.90	1.15	1.11	1.85	0.94	0.84	1.51	1.03	0.93	−0.22
1862	1.28	1.04	1.16	0.21	−0.12	0.35	1.13	1.14	0 94	1.51	1.90	−0.02
1863	1.29	0.67	0.70	−0.12	0.92	0.56	0.57	−0.08	0.28	−0.16	−0.69	−0.39
1864	−0.60	−0.67	0.24	0.50	0.83	0.30	1.52	0.07	1.15	−0.13	0.46	−0.81
1865	−1.47	−0.51	−0.33	0.65	−0.15	0.75	0.61	0.55	0.69	−0.12	0.97	−0.76
Mittel	13.71	13.28	12.34	10.23	8.12	6.55	6.10	7.14	8.34	9.75	11.31	12 94
mittl. Veränd.	1.09	0.90	1.00	0.94	0.62	0.82	0.74	0.86	0.88	0.74	0.95	0.79
Max.	3.67	2.72	2.61	3.09	1.22	1.85	1.52	2.19	1.88	2.69	2.20	2.61
Min.	−2.30	−2.36	−2.24	−2.52	−1.20	−1.63	−1.40	−1.68	−2.13	−1.59	−1.76	−1.97
abs. Untersch.	5.97	5.08	4.85	5.61	2.42	3.48	2.92	3 87	4.01	4.28	3.96	4.58

	mittl. Temp.	Veränderung mittlere	Veränderung absolute
December — Februar .	13 31	0.93	5.21
März — Mai	10.23	0.85	4.29
Juni — August . . .	6.60	0.81	3.42
September — November	9.80	0.86	4.08

Verbesserungen.

p. 32	Januar Mittel	lies	1.84	statt	−1.84
p. 39	März „	„	1.37	„	−1.37
p. 44	Decbr. „	„	−0.88	„	0.88
p. 48	Januar „	„	−1.04	„	1.04
	Febr. Abw. 1863	„	2.52	„	−2.52
p. 59	December Mittel	„	1.29	„	−1.29

Über

einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen und über verwandte Arten.*)



Von

Hrn. BEYRICH.

Die Jahre 1856 und 1857 bezeichnen zwei Epoche machende Fortschritte in der geognostischen Kenntnifs der nördlichen Alpen. Nachdem in ersterem Jahre durch Oppel und Suess in den obersten, unmittelbar vom Lias bedeckten Schichten des Keupers das Äquivalent der alpinen Kössener Schichten erkannt war, fehlte es noch an einem festen tieferen Horizont, um eine sichere Parallele zwischen alpinen und ausseralpinen Triasbildungen ziehen zu können. Im folgenden Jahre wurden die ersten

*) Die Abhandlung wurde am 14. December 1865 in der Königlichen Akademie der Wissenschaften gelesen und ist im Auszuge in den Monatsberichten bekannt gemacht. Die zum Theil durch Herstellung der Tafeln veranlasste Verzögerung des Druckes der vollständigen Abhandlung gestattete dem Texte einige Zusätze einzuschalten, welche auf mehrere fast gleichzeitig erschienene, aber erst später nach Berlin gelangte, denselben Gegenstand behandelnde Arbeiten Bezug nehmen. Diese sind: die Abhandlung über die Cephalopoden der unteren Trias der Alpen von Franz v. Hauer im 52. Bande der Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, vorgelegt am 7. December 1865; ferner die Arbeit von Stoliczka Sections across the North-Western Himalayas, from the Sutlej to the Indus with descriptions of the fossils, im 5. Bande der Memoirs of the geological Survey of India, Calcutta 1865; endlich das Schlufsheft der Paläontologischen Mittheilungen von Oppel, Stuttgart 1865, und Gümbel's Abhandlung über das Vorkommen unterer Triasschichten in Hochasien aus den Sitzungsberichten der Bayerischen Akademie der Wissenschaften für 1865, München 1866. Auch die Bemerkungen über die von Gümbel beschriebenen Ammoniten von Berchtesgaden sind später zugefügt.

Muschelkalkpetrefakten in den nördlichen Kalkalpen gefunden, und erst von jetzt ab wurde es möglich hier von einer wirklichen Trias, d. h. von getrennten Formationen des Buntsandsteins, des Muschelkalks und des Keupers auf sicherem Grunde zu sprechen wie ausser den Alpen. Die erfahrensten Kenner alpiner Gebirgsformationen, Escher von der Linth, Franz von Hauer und Gümbel, trafen im Sommer des Jahres 1857 zusammen in den Gegenden, wo die Gebiete ihrer specielleren Forschungen ineinander griffen. Im August([1]) meldete v. Hauer nach Wien, dafs Escher von der Linth in einem Steinbruch zwischen Reutte und Pass Ehrenberg Fossilien des echten Muschelkalks aufgefunden habe: *Terebratula trigonella*, *Spirifer fragilis*, *Spirifer Mentzelii* u. a. m. Er verfolgte alsbald die wichtige Thatsache und gab eine Übersicht über die Folge und Lagerung der Formationen bei Reutte in einem Bericht vom Monat September([2]); die ausgeführtere Bearbeitung wurde dem jüngeren, mit rüstiger Frische sich anschliessenden Geologen Ferd. von Richthofen überlassen, dessen Arbeit über die Kalkalpen in Vorarlberg und Nord-Tirol([3]) die Verbreitung des Muschelkalks durch das obere Lechthal und Vorarlberg bis zu den Grenzen der Schweiz hin kennen lehrte mit gleichen Petrefakten, wie sie zuerst bei Reutte gefunden waren. Gümbel zeigte alsdann, dafs sich die Formation, erfüllt von Versteinerungen, durch die bayerischen Alpen bis nach Reichenhall und Berchtesgaden verfolgen läfst, und Pichler wies sie nach in der Gegend von Innsbruck. So war in kurzer Zeit durch wenige organische Formen die Verbreitung des Muschelkalks mit Sicherheit über einen grofsen Theil der deutschen Kalkalpen festgestellt.

Schon die wenigen Brachiopoden, welche Escher von der Linth zuerst bei Reutte auffand, reichten hin zu zeigen, dafs der Muschelkalk am Nordrande der Alpen in seinem organischen Inhalte nicht dem schwäbischen Muschelkalk gleich ist, wie man von einander so nahe liegenden Ablagerungen hätte erwarten sollen; es waren vielmehr Arten, welche bezeichnend und verbreitet lange vorher aus dem Muschelkalk der süd-

---

([1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1857 p. 796.

([2]) a. a. O. p. 801.

([3]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1859. X p. 72 und XII p. 87 fg.

lichen italienischen Seite des Alpengebirges gekannt waren, und welche sich ausserhalb der Alpen nur in Oberschlesien gefunden hatten. Der Muschelkalk am Lech bei Reutte trat in Verbindung mit dem von Recoaro und von Tarnowitz, aber nicht mit dem am Neckar oder am Main. Derselbe alpine Charakter wiederholt sich in den Formen von Cephalopoden, welche bei Reutte in Gesellschaft der Brachiopoden auftreten, und welche ein noch hervorragenderes und allgemeineres Interesse gewinnen durch die auffallenden und unerwarteten Analogieen mit Arten, die erst in neuester Zeit aus den Hochgebirgen Asiens bekannt wurden. Herrn Kutschker gebührt das Verdienst, dieselben zuerst entdeckt und in guter Erhaltung gesammelt zu haben; die von ihm „Sintwag" genannte Örtlichkeit liegt auf der rechten Seite des Lechs unfern der Stelle, wo Escher von der Linth die ersten Muschelkalkpetrefakten bei Reutte auffand.

---

1. *Ammonites binodosus* Hau. Taf. I Fig. 1, 2.

Fr. v. Hauer 1850 in Denkschr. d. Wien. Ak. II., Foss. d. Ven. Alpen p. 6. Taf. 2 fig. 1, 3, 4 (excl. fig. 2.); 1865 in Sitzungsber. der Wien. Ak. LII, die Cephalop. der unt. Trias d. Alpen p. 19, 35. — *Amm. Thuilleri* Oppel Paläontol. Mitth. 1863 p. 277 Taf. 77 fig. 3. 1865 Stoliczka in Mem. of the geol. Journ. of India V. 1. p. 56. — *Amm. Winterbottomi* Salter 1865 in Palaeontology of Niti p. 63 Taf. 7 fig. 5. — *Ceratites Himalayanus* Blanford in Journal of the As. Soc. XXXII 1864 (Nr. 2, 1863) p. 133 Taf. 2 fig. 7, 7a.

Ein scheibenförmiger Ammonit mit weitem Nabel, dessen innere Windungen reichlich zur Hälfte umhüllt sind. Die Seiten sind flach gewölbt, fallen mit einer steilen Nahtfläche zum Nabel ab und scheiden sich durch deutlich ausgebildete Kanten von einem schmalen Rücken, der in der Jugend flach ist und im Alter bald mehr bald weniger gewölbt hervortritt, jedoch ohne eine bestimmte Kante oder einen Kiel zu erhalten. Die Seiten sind mit starken Rippen bedeckt, die sich zuerst am Nabelrande zu stumpfen knotigen Anschwellungen verdicken, dann

gegen die Mitte der Seite Spitzen tragen, sich gleichzeitig in der Zahl etwa verdoppeln und am Rande des Rückens wieder zu einem breiteren zugespitzten Knoten anschwellen, indem sie zugleich eine kurze Wendung nach vorn annehmen, auf der Mitte des Rückens aber verschwinden. Man hat in der Skulptur demnach 3 Spitzenreihen zu unterscheiden, eine umbilicale, eine laterale und eine dorsale. An einem Stück von 49 Mm. Durchmesser sind im Umfange der äufseren Windung am Rücken 32 Knoten, halb soviel auf den Seiten und noch ein paar weniger am Nabelrande zu zählen. Die Skulptur, welche schon junge Stücke in voller Stärke entwickelt zeigen, bleibt im Alter unverändert, so weit die vorhandenen Stücke zu urtheilen gestatten. Man sieht im Nabel auf dem freiliegenden Theil der umhüllten Windungen bis zu den innersten Windungen hinein die knotig hervortretenden Anfänge der Rippen fortsetzen. Bei einem Durchmesser von 20 Mm. sind die Umbilical- und die Lateral-Spitzen schon deutlich gesondert; die Lateral-Spitzen stehen aber noch weit unter der Mitte den umbilicalen genähert, von denen sie sich allmälig beim weiteren Anwachsen der Schale entfernen, so dafs sie im Alter auf die Mitte der Seiten gerückt sind. Durchmesser 49 Mm. = 100; Höhe der äufseren Windung von der Naht zum Rücken 22 Mm. = 45; Dicke 15 Mm. = 31; Nabelweite 12 Mm. = 25.

Die Lobenlinie besteht ausser dem Dorsallobus und den beiden Lateralloben aus einem gröfseren Auxiliarlobus, welcher sich zwischen den Lateral- und Umbilikal-Knoten einsenkt, und aus zwei oder drei kleineren einfachen Auxiliarloben, welche an der Nabelkante und zur Naht herab ihre Stellung haben. Der Dorsallobus, die beiden Lateralloben und der erste Auxilliarlobus laufen im Grunde in einfache starke Zähne aus, die sich an den Seiten der Sättel allmälig kleiner werdend heraufziehen, so dafs nur der oberste Bogen der Sättel ungezähnt bleibt. Die Lateralknoten stehen am Abfall des Lateralsattels zum unteren Laterallobus; der Dorsalsattel wird getheilt durch die Rückenkante mit den darauf stehenden Knoten.

Zur Erläuterung des *Ammonites binodosus* aus dem Muschelkalk der venetianischen Alpen im Jahre 1850 gab Franz von Hauer vier Figuren, a. a. O. Taf. II Fig. 1—4; Fig. 1 ein erwachsenes, Fig. 2 ein

jüngeres Exemplar, Fig. 3 Bruchstück einer Varietät und Fig. 4 ein Durchschnitt. Das als Varietät bezeichnete Fragment Fig. 3 entspricht in der Skulptur allein vollständig der Art bei Reutte und zeigt namentlich in der Zeichnung sehr deutlich auch die der Art charakteristisch zukommende Anschwellung der Falten am Nabelrande, welche die Beschreibung nicht hervorhebt. Die Fig. 1 scheint in der Zeichnung verfehlt zu sein, da sie die Falten fast ringsum mit correspondirenden Lateral- und Dorsal-Knoten besetzt zeigt, während nach der Beschreibung die letzteren etwa doppelt so zahlreich sein sollen. Das für den Jugendzustand derselben Art gehaltene Stück Fig. 2 gehört einer verschiedenen Art an, nach v. Hauer's eigenem Urtheil in der Abhandlung von 1865 vielleicht dem *Ammonites Studeri* oder dem *Ammonites Dontianus.* Der *Ammonites binodosus* ist nach v. Hauer's Angaben in den Südalpen ausser bei Dont auch in der Lombardei im Val di Scalve und im Val Brembana, in den Nordalpen im Badnerthale und fraglich auch bei Innsbruck, ausserdem zu Nagy-Vaszony im Bakonyer-Wald aufgefunden. Auch von Reutte beobachtete er die Art in zahlreichen Stücken, darunter ein Bruchstück, welches ihn auf einen Durchmesser von $2^1|_2$ Zoll als eine für die Art ungewöhnliche Gröfse schliefsen liefs.

Ammonites Thuilleri gehört zu den Tibetanischen Ammoniten der Schlagintweit'schen Sammlung, welche Oppel in den Paläontologischen Mittheilungen im Jahre 1863 beschrieben und benannt hat. Die Ammoniten jener Sammlung wurden von Oppel anfangs gesondert in solche, welche der Juraformation sicher angehören und andere, welche nur vermuthlich aus dieser Formation herrühren. Die letzteren sind, wie Oppel auch selbst später erkannte, Trias-Ammoniten und gehören zu derselben Fauna, deren Inhalt vollständiger durch Salter's Bearbeitung eines Theils der Strachey'schen Sammlungen in der Palaeontology of Niti, Calcutta 1865, dann auch durch Gümbel in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in München von 1865, und durch Stoliczka in den Memoirs of the geological Survey of India von 1865 bekannt geworden ist. Zu derselben Fauna gehören die beiden *Ammonites peregrinus* und *brachyphyllus* in den Monatsberichten der Akademie von 1864 und wahrscheinlich auch der *Ammonites Jacquemontii* L. v. Buch's. Es ist eine Fauna,

die man, ohne zu zweifeln, für eine Trias-Fauna erklären kann, die aber zu schnell für ein specielles Äquivalent von alpinem Keuper oder von Hallstätter Schichten in Anspruch genommen wurde; sie zeigt, wie es sich aus dem Folgenden weiter ergeben wird, in den Cephalopoden mindestens eben so viel Analogien und zum Theil Übereinstimmung mit Formen des alpinen Muschelkalks wie des alpinen Keupers, welches Verhalten sich in gleicher Weise auch in den begleitenden anderen, von Salter, Gümbel und Stoliczka beschriebenen Muscheln zu erkennen giebt. *Ammonites Thuilleri* ist nach Oppel's Zeichnung und Beschreibung nicht zu unterscheiden vom *Ammonites binodosus*; weder in der Form, noch in der Skulptur, noch in den Loben ist ein bemerkenswerther Unterschied zu finden. Der *Ammonites Winterbottomi* Salter's kann für ein jüngeres Stück derselben Art gehalten werden und den *Ceratites Himalayanus* erklärte Blanford selbst (Pal. of Niti p. 166) für ident mit dem *Ammonites Thuilleri.* Die grofse Übereinstimmung des letzteren mit dem *Ammonites binodosus* bemerkte auch Stoliczka, hegte jedoch, wie es scheint, nicht hinreichend begründete Zweifel über die Zugehörigkeit des *Ammonites Winterbottomi.*

Ammonites Ottonis, Taf. IV Fig. 1, L. v. Buch über Ceratiten p. 8 Taf. 4 Fig. 4—6, gehört unter den europäischen aufseralpinen Ammoniten des Muschelkalks als eine nahestehende Art zu der Verwandtschaft des *Ammonites binodosus.* Die Art wurde zuerst beschrieben nach einem oberschlesischen Stück von unvollkommener Erhaltung; sie fand sich später auch im unteren Muschelkalk zu Rüdersdorf bei Berlin und in gleichen Schichten am Nordrande des Riesengebirges zu Grosshartmannsdorf bei Bunzlau, hier in zahlreicheren Stücken, welche Herr Dressler zu Löwenberg aufbewahrt. Erst die besser erhaltenen Stücke von Grofs-Hartmannsdorf haben gezeigt, dafs die Loben des *Ammonites Ottonis* im Grunde mit starken Zähnen besetzt sind wie bei anderen ähnlichen Arten des Muschelkalks; im Übrigen haben sie den Verlauf, wie ihn L. v. Buch gezeichnet hat, und unterscheiden sich von den Loben des *Ammonites binodosus* nur durch das Fehlen eines deutlich ausgebildeten Auxiliarlobus. Das verschiedene Ansehen des *Ammonites Ottonis* ist wesentlich nur dadurch bedingt, dafs die Schale langsamer in der Höhe

anwächst, und in Folge hiervon die Nabelweite gröfser wird als die Höhe der äufseren Windung. Bei dem oberschlesischen Stück des *Ammonites Ottonis* ist das Verhältnifs der Nabelweite zur Höhe der äufseren Windung und zum Durchmesser annähernd = 40:32:100, während die entsprechenden Verhältnisse bei dem *Ammonites binodosus* = 25:45:100 gemessen waren. Die in der Beschreibung L. v. Buch's als der Art besonders eigenthümlich hervorgehobenen 3 Reihen von Erhöhungen auf den Rippen der Seiten sind die entsprechenden Reihen von Knoten, wie sie dem *Ammonites binodosus* zukommen. Auf dem freiliegenden Theil der inneren Windungen im Nabel läuft die Reihe der Lateralknoten an der Naht entlang, so dafs das Innere des Ammoniten, abgesehen von der gröfseren Weite des Nabels, vollkommen dem Bilde des *Ammonites Thuilleri* bei Oppel, a. a. O. Taf. 77 Fig. 3^a^, gleich ist. Eigenthümlich dem *Ammonites Ottonis* ist das Verhalten, dafs die Rippen auf dem Rücken nicht vollständig verschwinden, sondern bald mehr bald weniger deutlich mit schwacher Biegung nach vorn über denselben fortlaufen und sich auf seiner Mitte bisweilen sogar zu einer knotigen Anschwellung erheben. Da die Abbildung des *Ammonites Ottonis* bei L. v. Buch a. a. O. nur ein sehr unvollkommenes Bild der ausgezeichneten und bei vergleichenden Untersuchungen über die Cephalopoden des alpinen Muschelkalks wesentlich mit in Betracht zu ziehenden Art gewährt, so habe ich auf Taf. IV. Fig. 1 eine neue Figur nach Stücken von Grofs-Hartmannsdorf entwerfen lassen.

Eine bemerkenswerthe Varietät des *Ammonites Ottonis* hat sich zu Rüdersdorf bei Berlin gefunden, Taf. IV Fig. 2; sie unterscheidet sich durch das Vorhandensein accessorischer Knoten zwischen Lateral- und Dorsal-Knoten und ebenso zwischen den Lateral- und Umbilical-Knoten. Eine ähnliche Vermehrung der Knoten beobachtete v. Hauer an einem *Ammonites binodosus* vom Val Brembana (Cephalopoden der unteren Trias der Alpen p. 22).

2. *Ammonites Luganensis* Mer. Taf. I. Fig. 3.

Merian in Verhandl. der nat. Gesell. in Basel 1854 p. 88; v. Hauer über Fossilien des Monte Salvatore in Wiener Sitzungsber. 1855 p. 408 Fig. 1. 2.

Die Art ist dem *Ammonites binodosus* nahe verwandt und von zweifelhaftem Werth. Sie unterscheidet sich in der Form durch etwas kleineren Nabel und gröfsere Höhe der äufseren Windung. An einem der besser erhaltenen Stücke beträgt bei einem Durchmesser von 33 Mm. = 100 die Höhe der äufseren Windung 16 Mm. = 49, die Dicke ungefähr 11 Mm. = 33, die Nabelweite 7 Mm. = 21. Die Skulptur, in der Jugend wenig verschieden von *Ammonites binodosus*, unterscheidet sich im Alter durch geringere Stärke und durch allmäliges, zuletzt vollständiges Verschwinden der Lateralknoten; auch die Dorsalknoten sind von geringerer Höhe und Stärke, jedoch ohne zu verschwinden. Von den Knoten am Nabelrande laufen nach dem Verschwinden der Lateralknoten unregelmäfsige, schwach sichelförmig geschwungene Falten zum Dorsalrande. Die Loben sind nicht verschieden von denen des *Ammonites binodosus*.

Der Ammonit von Lugano wurde von Merian eben so wie von Hauer mit dem *Ammonites binodosus* verglichen. Er soll sich nach Hauer's Angabe von letzterer Art auffallend durch einen gekielten Rücken unterscheiden; indess zeigt die Abbildung doch nichts anderes als einen gewölbten Rücken, wie er ebenso auch dem *Ammonites binodosus* und dem verwandten *Ammonites Ottonis* zukömmt. Da über eine angebliche Verschiedenheit der Loben nichts Bestimmteres gesagt ist, so nehme ich keinen Anstand, den Namen für die Art von Reutte anzunehmen, welche hier häufiger gefunden wurde als der *Ammonites binodosus* und nicht in diesen zu verlaufen scheint.

Ammonites antecedens, Taf. IV. Fig. 3, Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1858 p. 211 Taf. 4. Fig. 4, ist sowohl dem *Ammonites Luganensis* wie dem *Ammonites binodosus* sehr ähnlich, ohne jedoch vollständig weder in der Skulptur noch in den Loben mit dem einen oder andern übereinzustimmen. Die Art wurde im Jahre 1858 aufgestellt für einen Ammoniten aus thüringischem Schaumkalk von unbekanntem Fundort; sie ist seitdem in zwei Stücken zu Rüdersdorf vorgekommen in gleichem Lager und mit ganz übereinstimmenden Charakteren. Behufs leichterer Ver-

gleichung mit den alpinen Formen ist die Abbildung des einen Ammoniten von Rüdersdorf hier beigefügt.

Die drei einander ähnlichen Arten, *Ammonites binodosus*, *Ammonites Luganensis* und *Ammonites antecedens*, wurden unterschieden für vereinzelt vorgekommene Individuen aus Schichten, deren Altersbeziehungen noch zu ermitteln waren; wenn man jetzt geneigt wird, sie zu vereinigen, geht man aus von der Überzeugung, dafs sie Ablagerungen gleichen Alters angehören. Die Verschiedenheiten, welche sich zwischen ihnen jetzt noch festhalten lassen, werden vielleicht ihre Bedeutung ganz verlieren, wenn die Schwankungen, denen nach Stoliczka's bemerkenswerthen Angaben der indische *Ammonites Thuilleri* unterworfen ist, in Abbildungen vollständiger werden zu übersehen sein. Er sagt über die Art: „Die Zahl der auf den Seiten stehenden Rippen, die stets etwas geschwungen sind, beträgt gewöhnlich 24 und mehrere von ihnen theilen sich in oder nahe der Mitte der Seiten. Die Höcker längs des Nabelrandes sind bald deutlich ausgebildet und erhalten sich in jedem Alterszustande der Art, oder sie verschwinden vollständig. Dasselbe findet bei den Höckern am Rande des Rückens statt; an einigen Stücken sind sie sehr deutlich ausgebildet, während sie sich an andern nie entwickeln und die Rippen schwache Verlängerungen zum Rücken hin bilden. Die Dicke der Umgänge und die Gröfse des Nabels sind wenig veränderlich, obwohl erstere anscheinend geringer wird, wenn die Rippen schwächer sind. Junge Schalen besitzen einen gerundeten Kiel, der im Alter undeutlich wird; der Rücken bleibt indefs stets gerundet und etwas erhaben. In der Lobenlinie sind die Sättel in der Jugend vollkommen gerundet, erhalten aber allmälig kurze Einschnitte."

3. *Ammonites Reuttensis.* Taf. I. Fig. 4.

Die Art ist durch drei gröfsere Stücke und ein kleineres vertreten. Bei dem gröfsten von 60 Mm. Durchmesser kommen $^2|_3$ der äufseren Windung auf die Wohnkammer. Bei einem Durchmesser von 49 Mm. = 100, ist die Höhe der äufseren Windung 27 Mm. = 55, die Nabelweite 7 Mm. = 14, die Dicke 15 Mm. = 31. Die Seiten des flach scheibenförmig gestalteten Ammoniten fallen mit einer schmalen, kantig begrenzten

Nahtfläche in den engen Nabel ab; sie breiten sich flach bis zur Mitte aus und convergiren dann langsam gegen den schmalen, hochgewölbten Rücken, von dem sie nur durch eine kaum bemerkbare Kante geschieden sind. Die Skulptur beschränkt sich auf unregelmäfsige, flache, sichelförmig gebogene Falten, die erst gegen die Mitte der Seiten deutlich hervortreten, ohne sich zu bestimmt ausgebildeten Zähnen oder Knoten zu erheben. Das kleinere Stück zeigt, dafs auch in der Jugend keine hervortretenderen Skulpturen vorhanden waren.

Von der Lobenlinie kömmt nur die mittlere Erhebung des Dorsallobus auf den schmalen Rücken zu stehen. Der schmale Dorsalsattel liegt schon ganz auf der Seite in einer Fläche mit den beiden Lateralloben und den zur Naht hin folgenden, allmälig kleiner werdenden Auxiliarloben. Die Seitenloben laufen nicht nur in ihrem breiten Grunde in wenige, starke Zähne aus, sondern ähnliche starke Zähne ziehen sich auch an den Seiten der Sättel bis zu deren Höhe hinauf, so dafs kaum noch der mittlere Bogen des Sattels von Einschnitten frei bleibt. Zwischen dem unteren Laterallobus und der Nabelkante stehen 2 Auxiliarloben, welche in der Form und Zähnelung den beiden Lateralloben gleichen. Eine einfache stärkere Spitze an der Nabelkante und eine andere auf der Nahtfläche können noch als rudimentäre Auxiliarloben gedeutet werden.

In der Form und Skulptur nähert sich *Ammonites Reuttensis* mehr dem *Ammonites Luganensis* als dem *Ammonites binodosus.* Er unterscheidet sich von beiden in der Form durch seinen engen Nabel und durch die gröfsere Höhe der äufseren Windung im Verhältnifs zum Durchmesser, in der Skulptur durch das gänzliche Fehlen von Knoten oder Anschwellungen der Falten am Nabelrande, ebenso wie der Lateralspitzen und der Zähne am Rande des Rückens. Wesentlich tritt hinzu die Verschmälerung des Rückens, dessen Kante bei dem *Ammonites Luganensis* noch den Dorsalsattel theilt, während hier der Dorsalsattel in seiner ganzen Breite auf der Seite liegt. Auch die höher auf die Sättel sich hinaufziehenden Zähne der Lobenlinie können als unterscheidendes Artmerkmal gelten. Weniger Gewicht dürfte auf die deutliche Ausbildung eines zweiten Auxilliarlobus über der Nabelkante zu legen sein; sie liesse sich als eine Folge der stärkeren Involution deuten und würde für sich allein die Trennung einer Art nicht rechtfertigen.

Theils dem *Ammonites Reuttensis*, theils dem *Ammonites Luganensis* vergleichbar als eine jedenfalls äufserst nahe stehende Art ist unter den indischen, durch Oppel beschriebenen Arten der *Ammonites Voiti*, a. a. O. p. 276 Taf. 77. Fig. 1 a-c. Dächte man sich einen *Ammonites Luganensis* von Reutte, wie ihn unsere Abbildung darstellt, um eine Windung gröfser geworden und mit den Lateralknoten auch die Dorsalknoten verschwunden, d. h. eine Veränderung der Skulptur, wie sie bei gröfser werdenden Ammoniten gewöhnlich und bei den verwandten Arten hier schon angedeutet ist, so erhielte man vollständig das Bild des indischen Ammoniten, wie es Oppel gezeichnet hat. Dagegen scheint das Verhältnifs des schmalen Rückens zur Lobenstellung und die Zähnelung der Lobenlinie mehr dem *Ammonites Reuttensis* zu gleichen, von welchem sich die indische Art durch weiteren Nabel und deutlich ausgebildete Umbilicalknoten unterscheidet.

Mit diesem Urtheil über den *Ammonites Voiti* stimmen auch die Bemerkungen Stoliczka's überein, a. a. O. S. 57, wonach die Art sogar noch für eine Varietät des *Ammonites Thuilleri* oder *binodosus* gehalten werden könnte. Sollten in der That die Schwankungen des *Ammonites binodosus* so weit gehen, so würden *Ammonites Reuttensis* und *Voiti* zu den typischen Formen des *Ammonites binodosus* etwa in dem Verhältnifs stehen, wie zu anderen Arten solche Formen, die Quenstedt als hochmundige Varietäten bezeichnet. *Ammonites Ottonis* würde dann als evoluteste Abänderung das andere Endglied der Formenreihe bilden; neben ihm fände als eine andere evolute Form *Ammonites Liccanus* Hau. sp., (Cephalopoden der unteren Trias Taf. 3) seine natürliche Stellung.

Die Formenreihe des *Ammonites binodosus* gehört zu denjenigen Ammoniten, welche die meisten Autoren, gleich den Goniatiten, von den übrigen Ammoniten abzuzweigen pflegen, indem sie dieselben entweder als eine besondere Gattung unter dem Namen Ceratites den Ammoniten zur Seite stellen, oder sie als eine Untergattung unterscheiden, so dafs dem Ammonites der Name Ceratites als zweiter Gattungsname zugefügt wird. Diesen Gebrauch wird man verlassen müssen, wenn man die Aufgabe verfolgt, den innigen Zusammenhang älterer und jüngerer Ammo-

nitenformen in einer naturgemäfsen systematischen Anordnung zum Ausdruck zu bringen.

Die Namen Ceratites und Goniatites wurden gleichzeitig im Jahre 1825 von De Haan eingeführt als Gattungen gekammerter Cephalopodenschalen, welche sich gemeinsam durch eckige oder zungenförmige Loben auszeichnen sollten; nur durch ihre geringere Involution wurden die Ceratiten von den Goniatiten unterschieden. Beide Gattungen würden in der Litteratur schwerlich jemals Beachtung erlangt haben, wenn sich nicht Leopold von Buch ihrer Namen bald darauf in anderem Sinne bedient hätte. In der Abhandlung über die Ammoniten in den älteren Gebirgsschichten in den Schriften der Akademie vom Jahre 1832 gab derselbe eine Umarbeitung der schon früher im Jahre 1829 in den Annales des sciences naturelles veröffentlichten Eintheilung der Ammoniten aus jurassischen und Kreideformationen in natürliche Gruppen, seine sogenannten Familien. In einer als „Spätere Anmerkung" bezeichneten Note wurden hier zuerst die Goniatiten und Ceratiten als zwei neue Gruppen den schon früher unterschiedenen zugefügt und diesen in der Reihenfolge vorausgestellt mit dem ausdrücklichen Bemerken, dafs sie nur den letzteren gleichwerthige Abtheilungen von Ammonites, keine eigenen Genera sein sollen. Die Goniatiten, welchen unmittelbar darauf eine monographische Bearbeitung zu Theil wurde, sollten charakterisirt sein durch einfache, ungezähnte Loben und in der Skulptur durch Falten oder Streifen, welche auf dem Rücken nach Art der Nautilen einen rückwärts gewendeten Bogen bilden. Die Ceratiten wurden bezeichnet als Ammoniten, welche, wie es scheine, am Rücken mit Zähnen versehen sind, und welche runde, nur unten gezähnte Loben, aber ungezähnte Sättel besitzen. In dieser Bestimmung waren die Ceratiten und Goniatiten in der That natürliche Gruppen von Ammoniten, gleichwerthig den übrigen Abtheilungen, welche Leopold von Buch mit scharfsinnigem Erfafsen aller wesentlich die Ammonitenschalen auszeichnenden Merkmale aufgestellt hatte. Zu einer natürlichen Gruppe wollte er nur solche Arten mit einander verbinden, welche ebenso wohl durch ihre Form und Skulptur, wie durch gleichartigen Verlauf der Lobenlinie eine nähere Verwandtschaft zu erkennen geben. Der einfachere Verlauf der Lobenlinie war als ein Merkmal von untergeordnetem Range erkannt, welches nur in Verbindung mit

der Form zur Charakteristik von Gruppen, aber nicht zur Unterscheidung von Gattungen benutzt werden dürfe. Das einzige Merkmal von zoologischem Werth, durch welches Leopold von Buch mit Schärfe die Ammoniten von Nautilen, und weiter als Familien die Ammoneen von Nautileen unterscheiden lehrte, die dorsale Lage des Sipho, haben die Goniatiten und Ceratiten gemein mit den übrigen Ammoniten.

Die Ansichten L. von Buch's über die enge Verbindung der Goniatiten und Ceratiten mit den übrigen Ammoniten wurden nicht allgemein angenommen. Ihm entgegen gebrauchte zuerst der Graf zu Münster im Jahre 1832 in der Schrift über Planuliten und Goniatiten den Namen Goniatites als Gattungsnamen. Ohne den Zusammenhang sämmtlicher Cephalopoden-Formen, wie L. v. Buch, im Grofsen zu überblicken, stellte er den Goniatiten als eine gleichwerthige Gattung die Planuliten, die spätere Clymenia, zur Seite, und brachte hierdurch in die systematische Behandlung der alten Cephalopoden eine Verwirrung, welche noch jetzt ihren nachtheiligen Einflufs ausübt. Nachdem L. v. Buch schon im Jahre 1839 in der Abhandlung über Goniatiten und Clymenien in Schlesien die innige Verbindung der Clymenien mit jüngeren Nautilen dargethan hatte, sind neuere Autoren sogar soweit zurückgegangen, dafs sie die Goniatiten und Clymenien zu einer besonderen Familie der Goniatitiden vereinigen wollten.

Den Inhalt der Ceratiten, welchen L. v. Buch auf die beiden Arten *Ammonites nodosus* und *semipartitus* beschränkt hatte, erweiterte der Graf zu Münster im Jahre 1834 durch Einreihung einiger Ammoniten von St. Cassian, und bediente sich hierbei zuerst der Schreibart Ammonites (Ceratites); er betrachtete, ohne Rücksicht auf die Form zu nehmen, die Ähnlichkeit der Loben als das allein bestimmende Merkmal. Darauf folgte im Jahre 1835 die Lethaea geognostica Bronn's, worin Goniatites und Ceratites beide als Gattungen von Ammonites getrennt erscheinen, „nicht, als ob sich zur Zeit ein sehr wesentlicher Unterschied ihrer Organisation kund gegeben hätte, sondern weil die Trennung grofse Bequemlichkeiten zur Charakteristik der Formationen darbietet." Es war dies ein Fehler, welchen der Zoolog nicht begehen durfte. Dem bequemen Handbuch folgten aber die späteren Autoren und selbst L. von Buch

schrieb in der Abhandlung über Goniatiten und Clymenien in Schlesien Goniatites statt Ammonites.

Grofse Fortschritte hatte die Kenntnifs der Ammoniten gemacht, als L. von Buch die im Jahre 1848 in der Akademie der Wissenschaften gelesene Abhandlung „Über Ceratiten" zu bearbeiten und dem Namen eine neue Begründung zu geben unternahm. Durch Alcide d'Orbigny hatte man die früher wenig gekannten Ammoneen der Kreideformation in ihrer grofsen Mannichfaltigkeit kennen gelernt; durch die Arbeiten des Grafen zu Münster und Klipstein's und später durch die vollkommneren Franz von Hauer's war die noch viel mannichfaltigere und an neuen überraschenden Formen so reiche Cephalopoden-Fauna der alpinen Triasbildungen bekannt geworden, und Quenstedt hatte schon in den Anfängen der Petrefaktenkunde Deutschlands, aus welcher das wichtige Werk über die Cephalopoden hervorging, die Resultate seiner vielseitigen Studien über die Eigenheiten der Ammoneen- und Nautileen-Schalen auseinandergesetzt. Leopold von Buch erhob die Frage, ob diese Fortschritte eine wesentliche Änderung des den Ceratiten und Goniatiten zu ertheilenden Umfanges erforderlich machen. Fester noch als früher davon überzeugt, dafs die Ceratiten ebenso wie die Goniatiten nicht als eigene Geschlechter, sondern nur als Abtheilungen von Ammoniten zu betrachten seien, war er der Meinung, dafs man den Begriff der Ceratiten zweckmäfsig ausdehnen müsse, so dafs einerseits gewisse jüngere Ammoniten-Formen, andererseits ein Theil der älteren Goniatiten den Ceratiten anzuschliefsen wären. d'Orbigny hatte zwei Kreide-Ammoniten beschrieben, *Ammonites Senequieri* und *Ammonites Vibrayeanus*, welche in der Einfachheit ihrer Lobenlinien, wenn auch nicht in vollständiger Übereinstimmung, doch annähernd die Charaktere der älteren Ceratiten und selbst der Goniatiten zu wiederholen schienen. Leopold von Buch glaubte Ähnliches an einigen anderen Arten zu sehen, dem *Ammonites Ewaldi*, *Ammonites Syriacus* und *Ammonites Pedernalis*. Indem er diese den Ceratiten zustellte, glaubte er in ihnen eine erfreuliche Stütze gefunden zu haben für die schon damals verbreitete Ansicht, dafs ausgestorbene organische Formen nicht plötzlich und auf einmal von der Erde verschwinden, sondern, wie er sich ausdrückte, nach und nach in andere Bildungen übertreten, wo sie zwar nicht als dieselben Arten erkannt werden können, aber doch als

solche, welche zu einer gleichen Abtheilung von Thierformen gehören; man lerne hieraus, dafs das Verschwinden und das Erscheinen neuer Formen keine Folge einer gänzlichen Zerstörung der organischen Schöpfungen sei, sondern dafs die Arten wahrscheinlich aus sehr veränderten Lebensbedingungen hervorgehen. Indem Leopold von Buch es für erwiesen hielt, dafs es noch in der Kreideformation, was in der That nicht der Fall ist, Ammoniten gäbe mit ebenso einfachem Verlauf der Lobenlinie, wie man ihn früher nur bei Goniatiten gekannt hatte, nahm er auch keinen Anstand, die Ammoniten des Muschelkalks, wenn sie Zähne im Grunde der Loben nicht erkennen lassen, bei den Ceratiten zu lassen. Den Begriff der Goniatiten, welche sich nicht mehr durch das Fehlen der Zähne an den Loben von den Ceratiten unterscheiden liessen, wollte er in neuer Weise so bestimmen, dafs die noch nicht vorhandene Ausbildung des Zahlengesetzes, welchem die Loben der jüngeren Ammoniten folgen, ihren bezeichnenden Charakter ausmachen solle. Solche Goniatiten, welche beide Lateralloben und Auxiliarloben ausgebildet zeigen, sollten den Ceratiten zufallen. Hierbei blieb mit Recht das Merkmal unberücksichtigt, durch welches nach Quenstedt's Meinung alle Ammoniten der alten Formationen sich wesentlich von den jüngeren unterscheiden sollten, nämlich das Fehlen der nach vorn gerichteten sogenannten Siphonaldute; dem umsichtigen Beobachter der Cephalopodenschalen war es wahrscheinlich nicht entgangen, dafs wohl erhaltenen Stücken des *Ammonites sphaericus* des Kohlenkalks der Beweis von der Werthlosigkeit jenes Merkmals leicht zu entnehmen ist.

In ihrer neuen Ausdehnung entsprachen die Ceratiten aber nicht mehr dem Sinne, in welchem früher die übrigen Ammoniten-Gruppen aufgestellt waren und Anerkennung gefunden hatten. Sie waren ein Gemisch geworden der ungleichartigsten Formen, die überhaupt unter den Ammoniten vorkommen; sie umfassten vollkommen glatte Arten und andere mit auffälligen Skulpturen, ähnlich denen des *Ammonites nodosus*, dann Arten mit gerundetem, mit kantigem und mit scharf gekieltem Rücken; sie waren eine künstliche, nur durch die Loben und nach diesen sehr willkührlich begrenzte Abtheilung geworden, welche von keinem Autor so, wie die Abhandlung über Ceratiten sie hinstellte, angenommen wurde. d'Orbigny behielt in seinen späteren Schriften die Ceratiten als Gattung

bei; er charakterisirte sie nur durch die Loben und verband mit den Arten des Muschelkalks die Kreide-Ceratiten Leopold von Buch's, aber keine Goniatiten. Quenstedt im Handbuch der Petrefaktenkunde wies die Verbindung der Kreide-Ammoniten mit den Ceratiten zurück; er behielt den Namen in alter Weise bei für eine Abtheilung der Ammoniten, welche, halb geognostisch, halb zoologisch bestimmt, nur Arten des Muschelkalks mit ganzrandigen oder einfach gezähnten Loben enthalten sollte. Giebel allein in der Fauna der Vorwelt zog aus den vorliegenden Thatsachen die nothwendige Folgerung, dafs man aufhören müsse eine nur durch die Loben charakterisirte Gruppe der Ceratiten zu unterscheiden; er ging aber andererseits zu weit, indem er dem Charakter der Loben gar keine Bedeutung für die Anordnung mehr beimafs und nicht nur die Ceratiten sondern auch die Goniatiten nach der äufseren Gestalt der Schale in verschiedene Gruppen jurassischer und Kreide-Ammoniten vertheilte.

Indem ich die Ansicht festhalte, dafs natürliche Ammoniten-Gruppen nur solche sind, welche mit gleichem Charakter der Lobenlinie auch gleiche Charaktere der Form verbinden, halte ich es für nöthig, die Ammoniten mit einfach gezähnten Loben in kleinere Gruppen zu zerlegen, je nachdem die Verschiedenheiten der Form und der Skulptur es erfordern. Den Namen der Nodosen wähle ich für eine Gruppe, in welcher die Formenreihe des *Ammonites binodosus* mit derjenigen des *Ammonites nodosus* zu verbinden ist. Es sind dies Ammoniten von scheibenförmiger Gestalt mit einem ungekielten Rücken, der sich bei entwickelter Skulptur stets von den Seiten auszeichnet, und an dessen Rändern sich die Falten der Seiten zu Zähnen oder aufgerichteten Spitzen erheben. Die Falten sind in der Jugend und im mittleren Alter getheilt; eine Reihe von Spitzen oder Knoten auf der Mitte der Seiten bezeichnet die Gegend, in welcher die Theilung oder die Vermehrung der Falten vor sich geht; eine dritte Reihe von Spitzen oder knotigen Anschwellungen kann am Rande des Nabels hinzutreten. Das ist ein System von Skulpturen, ganz analog dem der Dentaten in jüngeren Formationen. Wie bei allen anderen Skulpturen können im Alter Veränderungen eintreten und es können sich durch Verwischung der Skulpturen glatte Nebenformen ausbilden; man sieht die getheilten Falten, nachdem die seitlichen Knoten verschwunden

sind, im Alter zu einfachen groben Rippen umgebildet bei dem *Ammonites nodosus*, während bei anderen Arten sämmtliche Knoten verschwinden und die Rippen durch sichelförmig geschwungene Streifen oder Falten ersetzt werden. Die Theilung der Lobenlinie beschränkt sich als Regel auf die Ausbildung einfacher Zähne im Grunde der Loben; jedoch können sich die Zähne an den Seiten der Sättel in die Höhe ziehen und noch in die Sättel einschneiden, wie selbst an Abänderungen des *Ammonites nodosus* beobachtet wurde; aber nie erweitern sich die Zähne durch Ausbildung sekundärer Zähne zu gezähnten Fingern oder Ästen.

Die Formenreihe des *Ammonites binodosus*, welcher aus den besprochenen Arten auch *Ammonites Pemphix* Mer. angehören könnte, findet sich in Europa nur im Muschelkalk und dem Buntsandstein der Alpen und aufserhalb der Alpen nur im unteren Muschelkalk, hier vertreten durch *Ammonites antecedens* und *Ottonis*. Die Formenreihe des *Ammonites nodosus* ist bezeichnend für den oberen Muschelkalk aufserhalb der Alpen und diesen bis jetzt noch fremd. Die ihr angehörenden Arten *Ammonites nodosus*, *enodis* und *semipartitus* unterscheiden sich gemeinsam von allen Arten der anderen Reihe durch das sanfte Abfallen der Schale zur Naht hin, daher ein beständiges Fehlen der bei jenen auftretenden Knoten am Nabelrande. Dafs in Indien neben den verbreiteteren Arten aus der Formenreihe des *Ammonites binodosus* auch andere zur Formenreihe des *Ammonites nodosus* gehörende Arten vorkommen, ergiebt sich aus den Fragmenten, die Oppel als *Ammonites horridus* und *Ammonites Wetsoni* beschrieben hat.

Von europäischen Ammoniten, die nach den Loben oder nach der Lagerung zu den Ceratiten gerechnet wurden, sind die folgenden von den Nodosen auszuschliessen:

1) Die Formenreihe des *Ammonites Cassianus*, durch Hauer zerlegt in die als Ceratites beschriebenen Arten *Cassianus*, *Idrianus*, *Muchianus* und *Dalmatinus*. Sie gehören dem Buntsandstein der Alpen an und nähern sich in der Entwickelung ihrer Loben auffallend den alten Ammoniten des Kohlengebirges aus der Gruppe der Carbonarii. Der untere Laterallobus ist noch nicht zur Ausbildung gekommen und Zähne an den Loben werden kaum oder gar nicht bemerkbar.

2) *Ammonites modestus* Hau. aus dem Keuper von Hallstatt. Der Name wurde zuerst von L. von Buch gebraucht aber später verlassen. Der von Hauer beschriebene Ammonit ist derselbe, dessen L. von Buch in der Abhandlung über Ceratiten unter *Ammonites Cassianus* gedenkt; die anderen früher bei *Ammonites modestus* aufgeführten Vorkommnisse wurden sein *Ammonites parcus*. Hauer's Art könnte, wenn sie in der Jugend einen anderen Rücken besafs, mit *Ammonites Hörnesii*, *Rüppelii* und vielleicht auch *pseudo-aries* eine Formenreihe bilden, die dem *Ammonites Cassianus* ferner steht als den Nodosen, ein Bindeglied abgebend zwischen letzteren und der Gruppe des *Ammonites Aon*.

3) Die mit kantigem oder gekieltem Rücken versehenen ausseralpinen *Ammonites Buchii* und *Ammonites Strombecki*, welchen letzteren Herr Eck im oberschlesischen unteren Muschelkalk wiederfand, der erstere mit ungezähnten, der letztere mit gezähnten Loben. Sie stehen mit ihren Charakteren jetzt noch isolirt, eben so wie der merkwürdige russische *Ammonites Bogdoanus* mit schneidigem Rücken und ungezähnten Loben.

4) Der rundrückige *Ammonites parcus* Leopold von Buch's von Solothurn, über Ceratiten Taf. 4. Fig. 2, 3. Nachdem Schimper gezeigt hat, Mém. de la soc. nat. de Strasbourg 1853, dafs der Ammonit von Sulzbad, bei L. v. Buch a. a. O. Taf. 4. Fig. 1, weit davon entfernt ist, der phantasievoll entworfenen Abbildung zu gleichen, ist auch eine neue Beschreibung des Ammoniten von Solothurn zu erwarten, ehe man ein sicheres Urtheil über die Art fassen kann. Vielleicht vertreten die beiden Ammoniten eine im europäischen Muschelkalk sonst noch nicht beobachtete Gruppe, welche, ausgezeichnet durch gerundeten Rücken und glatte Schale in Verbindung mit einfach gezähnten Loben, in der indischen Trias eine gröfsere Entwickelung und Verbreitung zu besitzen scheint. Zu dieser Gruppe gehören:

Ammonites Jacquemontii Buch, Taf. V. Fig. 5. (vergl. in den Monatsber. 1864 S. 62). Die hier gegebene Abbildung stellt den Gypsabgufs dar, welcher der Beschreibung L. von Buch's zum Grunde lag; sie wird vielleicht in Pariser Sammlungen die Auffindung des Orginals erleichtern, welches Oppel vergebens aufsuchte.

Ammonites peregrinus, Taf. V. Fig. 4, (vergl. in den Monatsberichten 1864 S. 61), anscheinend wenig verschieden von *Ammonites onustus* Opp., Pal. Mittheilungen Taf. 77 Fig. 2. Diesen werden sich anreihen die von De Koninck benannten *Ammonites Lyellianus*, *latifimbriatus*, *Buchianus*, *Davidsonianus* und *Lawrencianus.* Eigenthümlich ausgezeichnet ist *Ammonites Flemingianus*, bei welchem nach der Beschreibung desselben Autors nur der obere Laterallobus gezähnt ist, während, was sonst noch nicht beobachtet wurde, der untere Laterallobus die winklige Form der Loben älterer Ammoniten besitzt.

---

4. *Ammonites Studeri.* Hau. Taf. I. Fig. 5.

Von Hauer 1857 Pal. Notizen in Wien. Sitzungsber. XXIV p. 146 Taf. 1. Fig. 1—4. 1865 Cephal. d. unteren Trias p. 35 (non p. 23); *Ammonites Dontianus* ib. p. 35. — *Ammonites Studeri* Stoliczka in Mem. of the geol. Survey of India V, 1. p. 55. — *Ammonites gibbus* Benecke Geogn. pal. Mitth. p. 154 Taf. 2. Fig. 2.

Unter den Ammoniten von Reutte der häufigste. Das gröfste unter den zahlreichen vorhandenen Stücken hat 92 Mm. oder nahe 3¹|₂ Zoll im Durchmesser bei erhaltener Wohnkammer; die meisten sind von 2 Zoll abwärts bis 1 Zoll grofs. Der Ammonit ist dick scheibenförmig, stark involut mit kleinem Nabel, die gröfste Dicke nahe am Nabel. Die flachgewölbten Seitenflächen fallen steil, jedoch ohne scharfe Kante zum Nabel ab, und convergiren langsam gegen den gerundeten Rücken hin, in welchen sie allmälig verlaufen. Sie sind mit breiten, wellenförmig gerundeten Falten bedeckt, welche in der Jugend gerade, im Alter leicht geschwungen sind und auf dem Rücken allmälig verschwinden, ohne eine erhebliche Biegung nach vorn zu erhalten. Nur an jungen Stücken sind die Falten zuweilen undeutlich, oder fehlen selbst ganz. Ihre Zahl ist ziemlich schwankend, im Allgemeinen kleiner bei jüngeren als bei älteren Stücken, kaum mehr als 16 bei den gröfsten im Umfange der letzten Windung. Die Falten wie ihre Zwichenräume sind bei erhaltener Schale noch von feinen Anwachsstreifen überzogen.

Ausmessungen von Stücken verschiedener Gröfse ergaben:

a	*b*	*c*	*d*
62 Mm. = 100	32 Mm. = 51	23 Mm. = 37	7 Mm. = 11
40 — = 100	21 — = 53	15 — = 38	6 — = 15
31 — = 100	16 — = 52	12,5 — = 40	4 — = 13
30 — = 100	16 — = 53	14 — = 47	4,5 — = 15
27 — = 100	14 — = 52	11,5 — = 43	4 — = 15
22,5 — = 100	11,5 — = 51	12 — = 53	4 — = 18

a = Durchmesser, b = Höhe der äufseren Windung, c = Dicke, d = Nabelweite. Die Verhältnifszahlen der Dicke zeigen an, dafs mit abnehmender Gröfse die Dicke im Allgemeinen zunimmt; die Schale erhält durch schnelleres Anwachsen an Höhe als an Dicke allmälig eine mehr scheibenförmige Gestalt, oder sie verändert die Form von einer mehr sphäroidischen in der Jugend in die dickscheibenförmige des Alters.

Die Lobenlinie besteht ausser dem Dorsallobus und den beiden Lateralloben aus einer geraden Reihe von Auxilliarloben, welche allmälig zum Nabel hin an Gröfse abnehmen. Die Loben wie die Sättel sind schon in früher Jugend deutlich gezähnt; die Zähne entwickeln sich im Alter im Grunde der Loben zu kurzen Fingern mit wenigen Seitenzähnen, ebenso an den Seiten der Loben und auf den Sätteln. Ein mittlerer Finger im Grunde der Loben ist noch nicht durch gröfsere Länge von den seitlichen ausgezeichnet; eben so wenig bedingt das tiefere Einschneiden einzelner Finger in die Seiten der Loben und in die Sättel eine deutliche, in die Augen fallende symmetrische Gliederung, wie sie Lobenlinien mit mehr entwickelter Verästelung zukömmt. In den relativen Dimensionen zeichnet sich der Dorsallobus durch ungewöhnliche Kürze aus; er erreicht kaum die halbe Tiefe des oberen Laterallobus und seine mittlere Erhebung hat an den Seiten nur 2 oder 3 schwach einschneidende Zähne. Der Dorsalsattel ist ungewöhnlich schmal und der den oberen vom unteren Laterallobus trennende Lateralsattel überragt die benachbarten Sättel auffallend an Höhe. Die Zahl der Auxilliarloben schwankt von 4 bis 6, mehr individuell als abhängig von verschiedener Gröfse.

Ammonites Studeri wurde von Hauer im Jahre 1857 aufgestellt für Ammoniten, welche ihm theils von unbekanntem Fundorte aus Dalmatien vorlagen, theils von Cibiani unweit Zoldo aus dem Muschelkalk

der venetianischen Alpen; sie fanden sich hier in denselben Schichten, welche die Ammoniten von Dont geliefert hatten. Die Übereinstimmung des Ammoniten von Reutte mit der damals gegebenen Beschreibung und den Zeichnungen des *Ammonites Studeri* ist so vollständig, dafs an der Identität nicht zu zweifeln ist. Ohne Zweifel gehören auch die Ammoniten von Reutte, welche Hauer neuerlich selbst, in der Abhandlung über die Cephalopoden der unteren Trias S. 35, als *Ammonites Studeri* bestimmt hat, zu derselben Art, welche hier darunter verstanden ist. Dagegen geht aus den Citaten und Vergleichungen hervor, dafs unter dem *Ammonites Studeri* a. a. O. S. 25 auch der im Folgenden unterschiedene *Ammonites Gerardi* mitbegriffen ist. Dagegen dürfte der Ammonit von Reutte, welchen Hauer neben *Ammonites Studeri* als *Ammonites Dontianus* unterschieden hat, nur ein ungewöhnlich glatt aussehender *Ammonites Studeri* sein. Was Benecke als *Ammonites gibbus* beschrieben hat, besitzt alle Charaktere des *Ammonites Studeri*; die Art wurde im Val di Scalve gefunden, woher Hauer den *Ammonites binodosus* kannte.

Aus Indien enthielten die Schlagintweit'schen Sammlungen keinen Ammoniten, der dem *Ammonites Studeri* vollkommen gleich ist. Indefs führt Stoliczka denselben als eine im Himalaya selten vorkommende Art an, und hebt hervor, dafs auch die Lobenlinie genau der von Hauer gegebenen Zeichnung gleiche. Er findet bemerkenswerth, dafs die Zahl der Falten nur auf 15 steige, ganz wie es bei den Ammoniten von Reutte der Fall ist.

5. *Ammonites Gerardi* Blanf. Taf. I. Fig. 6.

Blanford 1863 in Journ. of the As. soc. of Bengal Vol. XXII. p. 132 Taf. 2, Fig. 6; Stoliczka 1865 in Mem. of the geol. Survey of India V, 1. p. 55. — *Ammonites Everesti* Oppel 1863 Pal. Mitth. p. 284 Taf. 81 Fig. 1, 2; *Ammonites cognatus* Oppel 1863 l. c. p. 285 Taf. 81. Fig. 3, 1865 l. c. Taf. 85. Fig. 4; *Ammonites rugifer* Oppel 1865 l. c. p. 293 Taf. 85. Fig. 2, 3; *Ammonites cochleatus* Oppel 1865 l. c. p. 294 Taf. 85. Fig. 1. — *Ammonites eusomus* Beyrich 1865 in Monatsber. d. Ak. d. Wiss. zu Berlin p. 667. — *Ammonites Studeri* Hauer im Wien. Sitzungsber. LII, die Ceph. d. unt. Trias d. Alpen p. 25 (non ib. p. 35; non 1857 in Wien. Sitzungsber. XXIV.) — ?*Ammonites Dontianus* Hauer 1850 in Denkschr. d. kais. Ak. der Wiss. II, Foss. d. venet. Alpen p. 8 Taf. 2. Fig. 6, — ?*Ammonites Domatus* Hauer l. c. p. 7 Taf. 1. Fig. 12. — Unerkennbar 1861 *Ammonites pseudoceras* Gümbel Geogn. Beischr. d. bayer. Alpengeb. p. 208.

Zwei gröfsere und ein paar kleinere unausgewachsene Ammoniten von Reutte erweisen das Vorhandensein einer zweiten dem *Ammonites Studeri* verwandten Art, welche sich hauptsächlich durch viel gröfsere Dicke und durch geringere Zahl oder andere Stellung der Auxiliarloben unterscheidet. Die jüngeren Stücke, von 15 und 25 Mm. Dicke haben keine Ähnlichkeit mit den Jugendformen des *Ammonites Studeri*; sie sind kugelig eingerollt, mit kleinem Nabel und mit sehr geringer innerer Höhe der äufseren Windung, etwa vergleichbar den Formen des *Ammonites bicarinatus salinus* oder des *Ammonites Globus* in Quenstedt's Cephalopoden Taf. 18. Fig. 10*a* und 15*a*. Das eine dieser Stücke läfst erkennen, dafs auf der Bauchseite nur wenige Auxiliarloben, 2 oder höchstens 3, vorhanden waren. Bei den gröfseren Stücken hat die Schale eine mäfsig comprimirte Form, wie Taf. I. Fig. 6*a* sie darstellt. Bei einem der kleineren Stücke, dessen Skulptur erhalten ist, besteht dieselbe nur in feinen, ungebogenen Anwachsstreifen; die gröfseren haben auf den Seiten breite wellige Buchten, die gegen den Rücken hin verschwinden. Die Lobenlinie an einem Stück, welches ohne Wohnkammer etwa 60 Mm. Durchmesser hat, ist bis zum Nabelrande sichtbar und in Taf. I. Fig. 63 dargestellt, so weit sie mit Schärfe zu erkennen ist; sie zeigt namentlich in der geringen Gröfse des Dorsallobus, der geringen Breite des Dorsalsattels und in der beträchtlichen Erhebung des Lateralsattels die gröfste Übereinstimmung mit *Ammonites Studeri*. In dem Grade der Verästelung der Loben ist kein erheblicher Unterschied bemerkbar, aber es folgen dem unteren Laterallobus bis zum Nabelrande hin nur 2 deutlich ausgebildete Auxiliarloben.

Oppel unterschied in der Schlagintweit'schen Sammlung nicht weniger als vier Arten: *Ammonites Everesti, cognatus, cochleatus* und *rugifer*, welche nach des Verfassers Abbildungen und Beschreibungen kaum für etwas Anderes gehalten werden können als für geringfügige Variationen einer und derselben Art. Sie würden zusammengefafst eine Art darstellen, welche sich, gleich unserem Ammoniten von Reutte, vom *Ammonites Studeri* im Allgemeinen durch gröfsere Dicke, einen mehr entwickelten Nabel und durch eine geringere, nicht über 2 ansteigende Zahl von Auxiliarloben über der Nabelkante unterscheidet, wobei die Schale mit bald früher bald später sich entwickelnden, bald mehr bald minder stark

hervortretenden, bald breiteren bald schmäleren, welligen Falten oder Rippen bedeckt sein könnte. *Ammonites Everesti* beruhte auf zwei a. a. O. gezeichneten Stücken. Die für das eine derselben angegebenen Maafse sind: Durchmesser 63 Mm., Höhe der äufseren Windung 32 Mm., Dicke 38 Mm., Nabelweite 13 Mm. = 100:51:60:20; bei einem *Ammonites Studeri* von gleicher Gröfse waren die entsprechenden Maafse = 100:52:37:11. In der Lobenlinie, a. a. O. Taf. 85. Fig. 4, sind nur im Grunde der Loben gezähnte Finger, an den Seiten und auf der Höhe der Sättel nur einfache Zähne angegeben. Hauer, welcher die Orginale Oppel's vergleichen konnte, bemerkt, dafs *Ammonites Everesti* ein von den übrigen etwas abweichendes Ansehen dadurch erhalte, dafs die Schale mehr gefurcht aussehe. *Ammonites cognatus* beruhte auf meist unvollkommen erhaltenen Stücken und wurde von Oppel selbst als eine nur unsicher durch etwas abweichende Skulptur und etwas engeren Nabel zu unterscheidende Art hingestellt. *Ammonites cochleatus* ist die schlankste der indischen Formen mit Verhältnifszahlen 100:48:41:28 bei 54 Mm. Durchmesser, d. i. immer noch dicker als ein *Ammonites Studeri* von gleicher Gröfse. Diesen läfst Oppel selbst übergehen in seinen *Ammonites rugifer* mit den Verhältnifszahlen 100:49:54:22 bei 92 Mm. Durchmesser. Von den drei letzteren Arten sagt Hauer, dafs er an ihrer Zusammengehörigkeit nicht zweifele. Wären sie unterscheidbar, so würde *Ammonites rugifer* dem Ammoniten von Reutte am meisten gleichen.

Stoliczka kennt nur eine den vier Oppel'schen entsprechende Art, *Ammonites Gerardi*, im Himalaya der verbreitetste und häufigste Ammonit des Muschelkalks, dessen Verschiedenheit vom *Ammonites Studeri* nicht bezweifelt, ja nicht einmal in Betracht gezogen wird. Der Name wurde durch Blanford hinreichend deutlich erläutert und ist auch hier angenommen, um der zwecklosen Namenzersplitterung Oppel's zu entgehen. Wie sich der Umfang, welchen Stoliczka dem *Ammonites Gerardi* ertheilt, specieller zu Oppel's Arten verhalte, ist noch nicht zu ersehen; er erklärt nur den *Ammonites cognatus* für synonym, übergeht den gleichzeitig beschriebenen *Ammonites Everesti*, und kennt noch nicht die beiden erst später publicirten *Ammonites cochleatus* und *rugifer.* Die Beschreibung der beiden letzteren Arten, die zur Zeit noch nicht vorlag,

führte erst zu der Überzeugung, dafs der Name *Ammonites eusomus*, in den Monatsberichten für 1854, überflüssig sei.

Dafs *Ammonites Gerardi* auch in den Alpen eine gröfsere Verbreitung besitzt und vielleicht an einigen Orten statt des *Ammonites Studeri* als die häufigere Art auftritt, wird, wie schon bemerkt wurde, wahrscheinlich durch die Anführungen und Vergleichungen, zu welchen der *Ammonites Studeri* in der Abhandlung von Hauer's über die Cephalopoden der unteren Trias, S. 25, Veranlassung gab. In der Synonymik dieser Art finden sich hier die *Ammonites cochleatus* und *rugifer* Oppel's, deren vollständige Identität nach Form und Loben aufser Zweifel gestellt wird. Besonders wird hervorgehoben, dafs wie bei den indischen Ammoniten „die Nabelkante den fünften Sattel schneidet", d. h. übertragen in die wissenschaftliche Sprache Leopold von Buch's, dafs nur zwei Auxiliarloben aufserhalb des Nabels stehen. Hiernach hätte dieser *Ammonites Studeri* in der That alle Charaktere des *Ammonites Gerardi*, wäre aber wesentlich verschieden von dem *Ammonites Studeri* der Notizen von 1857, auf welchen man für die Bestimmung der Art zurückgehen mufs, und welcher dem unseren gleich ist. Der nach Hauer's Angabe hierher gehörende und auf sehr mangelhaft erhaltenen Exemplaren beruhende *Ammonites pseudoceras* Gümbel's von Partenkirchen kann der Synonymik des *Ammonites Gerardi* angereiht werden, da er nach Gümbel nur zwei Auxiliarloben besitzen soll; dem Namen kommt eine Priorität nicht zu, da die kurze Beschreibung und die Vergleichung mit *Ammonites Aon* nie zu einer Erkennung der Art geführt hätte.

Ammonites Dontianus ist der am frühesten beschriebene verwandte Ammonit des alpinen Muschelkalks, auf welchen vielleicht der *Ammonites Gerardi* zurückgeführt werden könnte. Gern würde ich hierin vorgegangen sein, wenn nicht die unsichere Beurtheilung, welche Hauer selbst seiner Art in der neuesten Abhandlung zu Theil werden liefs, und seine abweichende Auffassung ihrer Beziehungen zum *Ammonites Studeri* der Annahme eines solchen Gebrauches im Wege ständen. Für die ursprüngliche Beschreibung des *Ammonites Dontianus* in der Bearbeitung der von Fuchs gesammelten Versteinerungen aus den venetianischen Alpen lagen nur Fragmente vor, unter denen das vollständigste, eine mit Kammern erfüllte halbe Windung, in der Abbildung, a. a. O. Taf. 2.

Fig. 6a, ergänzt und zugleich verkleinert dargestellt wurde. Über die Lobenlinie, a. a. O. Fig. 6c, wird bemerkt, dafs die zwei in der Zeichnung angegebenen Auxiliarloben wegen zu grofser Abwitterung des Stückes nicht in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit erkannt werden konnten. Diese Unvollkommenheiten der Beobachtung erlaubten stets nur eine unsichere Vergleichung des *Ammonites Dontianus* mit ähnlichen oder möglicher Weise identen Arten. Dafs er dem *Ammonites Studeri* verwandt sei, hob Hauer schon bei Beschreibung des letzteren hervor; er sollte sich unterscheiden durch seine nur fein gestreifte, nicht gefaltete Schale, durch die geringere Zahl von Auxiliarloben und durch eine etwas abweichende Form der Loben und Sättel. Da indefs die Abbildung zeigt, dafs die Seiten des *Ammonites Dontianus* gleichfalls breite wellenförmige Falten haben, und da die geringen Verschiedenheiten, welche sich in der Form der Loben und Sättel erkennen lassen, zum Theil der beträchtlicheren Gröfse zugeschrieben werden könnten, so würde von jenen unterscheidenden Merkmalen nur die geringere Zahl der Auxiliarloben als von Bedeutung zurückbleiben. Man könnte sich etwa denken, dafs der Ammonit einer der schlankeren Formen des indischen *Ammonites Gerardi*, etwa einem gröfser gewordenen *Ammonites cochleatus* Oppel's gleich sei.

In der Abhandlung über die Cephalopoden der unteren Trias bespricht Hauer von neuem umständlich den *Ammonites Dontianus*, jedoch nur, um seine Beziehungen zum *Ammonites Dux* zu entziffern, ohne neue Beobachtungen über die Art vorlegen zu können. Wenn daselbst, S. 26, in Frage gestellt wird, ob *Ammonites Dontianus* nicht mit dem *Ammonites Studeri* zusammenfallen könne, so wäre dagegen nichts einzuwenden, da hier unter *Ammonites Studeri* Formen des *Ammonites Gerardi* begriffen sind. Aber in dem Nachtrage, daselbst S. 35, wird von Reutte ein *Ammonites Dontianus*, der nicht die Charaktere des *Ammonites Gerardi* besitzt, getrennt vom *Ammonites Studeri*, unter welchem hier sicher nur Formen der ursprünglich so genannten Art verstanden sind.

In der Veränderung der Form vom jugendlichen zum ausgewachsenen Alter hin, wie sie sowohl dem *Ammonites Gerardi* von Reutte als nach Oppel's Zeichnungen der indischen Art zukömmt, finde ich eine Bestätigung für die schon im Jahre 1858, a. a. O. S. 211, nach Analogie

des *Ammonites Dux* ausgesprochene Vermuthung, dafs *Ammonites Domatus* Hau. nur den Jugendzustand des *Ammonites Dontianus* darstelle.

Ammonites Dux Gieb., Taf. V. Fig. 1, 2, 3, zuerst durch Overweg von Rüdersdorf gesehen, dann durch Giebel aus Thüringen beschrieben und benannt, erregte ein hervorragendes Interesse als der erste Ammonit mit gefingerten Loben, welcher aufserhalb der Alpen im Muschelkalk gefunden wurde. Die Mittheilungen über die Art, welche in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1854 S. 514, 1858 S. 209 und 1859 S. 346 gegeben wurden, können jetzt noch erweitert werden, nachdem im Jahre 1860 ein neues, besonders durch vortreffliche Erhaltung der Form ausgezeichnetes Stück zu Rüdersdorf gefunden wurde, dessen Abbildung hier gegeben ist. Der Ammonit, welchem die Wohnkammer fehlt, hat einen Durchmesser von 114 Mm.; die Höhe der äufseren Windung beträgt 64 Mm., die Dicke annähernd 38 Mm., die Nabelweite 10 Mm., das sind die Verhältnisse von 100:56:33:9. Das Verhältnifs der Höhe ist hiernach gröfser, das der Dicke und der Nabelweite kleiner als die bei *Ammonites Studeri* beobachteten entsprechenden Verhältnisse. Die Gestalt des Ammoniten ist bei der vorliegenden Gröfse mehr zusammengedrückt linsenförmig als bei den verwandten Arten. Vom Rande des Nabels ab, wo die Schale ihre gröfste Dicke hat, convergiren die Seiten gleichmäfsig so stark, dafs sie nur durch einen sehr schmalen gerundeten Rücken getrennt bleiben. Von der Lobenlinie liegt deshalb der Dorsalsattel noch in derselben Fläche mit den Lateralsätteln, während bei *Ammonites Studeri* der Dorsalsattel schon grossentheils auf den Abfall zum Rücken zu liegen kömmt. Mit den verwandten Arten hat *Ammonites Dux* das Verhalten gemein, dafs sich die im Alter mehr zusammengedrückte Schalenform aus einer dickeren, breitrückigeren Jugendform entwickelt, wie dies die von Overweg angefertigte Zeichung, a. a. O. 1854 S. 514, gut und richtig zur Anschauung bringt.

Für die Lobenlinie des *Ammonites Dux* wurden schon früher Zeichnungen gegeben, a. a. O. 1858 Taf. 4. Fig. 1, 2, 3. Die beiden Linien, daselbst Fig. 2 und 3, welche mit möglichster Schärfe in natürlicher Gröfse gezeichnet wurden, sind hier auf Taf. V. Fig. 2 und 3 wiedergegeben. Quenstedt spricht im Handbuch der Petrefaktenkunde, zweite Auflage 1866 S. 420, die Vermuthung aus, dafs der Bauchlobus wahr-

scheinlich nicht einspitzig ende, wie dies die Lobenlinie a. a. O. 1858 Taf. 4 Fig. 1 darstellt; er übersah, dafs schon im Jahre 1859 a. a. O. berichtigt wurde, dafs dies in der That nicht der Fall ist. Bei betrachtung der in die Figur des Ammoniten Taf. V. Fig. 1b eingezeichneten Lobenlinien ist zu beachten, dafs bei denselben die zurücktretenden äufsersten Spitzen nicht erhalten sind. In der Ausbildung der Auxiliarloben läfst eine Vergleichung der beiden Zeichnungen Taf. V. Fig. 2 und 3 mit einander und mit der einem kleineren Stück angehörenden Zeichnung Overweg's, a. a. O. 1854 S. 514, erhebliche Verschiedenheiten erkennen, sowohl in der Zahl wie in der Form. Man kann annehmen, dafs das Zahlenverhältnifs, wie es die Zeichnung Overweg's angiebt, d. h. zwei Auxiliarloben bis zum Nabel, im jugendlichen Alter das normale ist, woraus sich später theils durch Erweiterung der zwischenliegenden Sättel, theils durch Hinzutreten neuer kleiner Auxiliarloben die abweichenden Verhältnisse des Alters entwickeln. Analoge Schwankungen in der Ausbildung der Auxiliarloben kommen auch nicht selten bei anderen Ammoniten vor.

Ammonites Dux wurde anfangs nur mit dem *Ammonites Dontianus* verglichen, weil dieser zur Zeit der einzige nahestehende Ammonit war, den man aus alpinen Triasbildungen kennen gelernt hatte. Er unterscheidet sich sowohl vom *Ammonites Gerardi*, mit welchem *Ammonites Dontianus* vielleicht ident ist, wie vom *Ammonites Studeri* zu sehr in der Form und in den Loben, als dafs man ihn für die gleiche Art halten könnte. Zu einem gleichen Resultat würde auch wohl von Hauer bei seinen letzten Betrachtungen über *Ammonites Dontianus* und *Ammonites Dux* gelangt sein, wenn er nicht in auffallender Weise die für letzteren im Jahre 1858 bekannt gemachten Lobenzeichnungen übersehen hätte, obwohl sie auf derselben Tafel stehen mit der Figur des *Ammonites antecedens*, die ihm nicht entgangen war. Da sämmtliche von Rüdersdorf bis jetzt bekannt gewordenen Stücke des *Ammonites Dux* sich gegenwärtig in Berliner Sammlungen befinden, so kann ich mit Bezug auf die von Hauer ausgesprochene Vermuthung, es seien hier vielleicht zwei verschiedene Arten vorhanden, mit Bestimmtheit aussprechen, dafs sie sämmtlich nur zu einer und derselben Art gehören, die nicht verschieden ist von dem *Ammonites Dux* aus Thüringen.

Dafs *Ammonites Dux* und *Ammonites Dontianus* mit *Ammonites Domatus* eine besondere Gruppe für sich bilden, welche sich mit keiner Gruppe jüngerer Ammoniten bequem verbinden läfst, wurde schon im Jahre 1858 ausgesprochen, a. a. O. S. 211. Nachdem die Verwandtschaft dieser Ammoniten mit dem *Ammonites Studeri* und den ähnlichen indischen Arten erkannt war, wurde im Jahre 1865 für die Gruppe der Name der Plicosen in Vorschlag gebracht (Monatsber. S. 669). Gleichzeitig wählte Oppel für dieselbe Gruppe den Namen der Rugiferen. Die Plicosen oder Rugiferen sind Ammoniten mit gerundetem Rücken, stark involut, von zusammengedrückt sphäroidischer bis flach linsenförmiger Gestalt. Die Seiten sind im Alter mit breiten Runzeln oder Falten bedeckt, die sich gegen den Rücken hin verlieren. Die Lobenlinie ist gezähnt oder schwach verästelt ohne bestimmte Gliederung der Hauptloben. Mindestens zwei Auxiliarloben folgen dem unteren Lateral.

6. *Ammonites incultus* Taf. III. Fig. 1.

Monatsber. 1865 p. 669. — *Ammonites Batteni* Stoliczka 1865 in Mem. of the geol. Survey of India V. 1, p. 59 Taf. 6. Fig. 1., Taf. 5. Fig. 3. (? excl. var. Taf. 5. Fig. 2).

Die Art ist durch Überreste von fünf Individuen vertreten, welche ein ausreichendes Bild von der Form des Ammoniten im Alter wie in der Jugend verschaffen und die Lobenlinie in vorzüglicher Erhaltung kennen lehren. Die gröfseren Stücke sind bei etwa 20 Mm. oder 3½ Zoll Durchmesser noch ohne Wohnkammer. Die Weite des Nabels ist ungefähr gleich der Höhe der äufseren Windung, etwa 35 Mm. bei den gröfseren Stücken. Die inneren Windungen sind zur Hälfte freiliegend. Die flachen Seiten fallen ohne Kante zur Naht ab und verlaufen in gleicher Weise mit sanfter Biegung in den schmalen gerundeten Rücken. Der Querschnitt der Windungen ist daher elliptisch, mit einem Verhältnifs der Dicke zur Höhe etwa von 2:3. Die Steinkerne der gröfseren Stücke mit vollkommen erhaltener Lobenlinie lassen keine Spur von Skulptur erkennen; die Schale war ohne Zweifel im Alter glatt oder nur mit feinen Anwachsstreifen bedeckt. Der sehr scharfe Abdruck der Schale eines

jüngeren Individuums von etwa 20 Mm. Durchmesser zeigt, dafs auch in der Jugend keine hervortretende Skulpturen vorhanden waren.

Die Lobenlinie ist an den äufseren Windungen der älteren Stücke ausnehmend stark verästelt, die Seitenloben sind tief und schmal, die von den Seiten her in die Sättel einschneidenden Finger fast bis zur Berührung verlängert, so dafs der Raum der Seiten ganz erfüllt ist von den blättrig verzweigten Linien. Der Dorsallobus allein ist breit und fast so tief wie der obere Laterallobus; oberhalb seines verzweigten Hauptastes schneidet noch ein tiefer Seitenfinger in den Dorsalsattel ein. Rechnet man im oberen Laterallobus die unteren 5 Finger zum Grunde des Lobus, so zählt man auf der Seite des Dorsalsattels noch einen und auf der Seite des Lateralsattels noch zwei tief in die Sättel einschneidende Seitenfinger. Der mittlere Grundfinger senkt sich nicht erheblich tiefer als die beiden zur Seite. Die Sättel sind unsymmetrisch durch Finger von geringerer Tiefe zertheilt. Ausgezeichnet ist die Stellung der Auxiliarloben, welche in langer Reihe tief gesenkt zur Naht herablaufen, so dafs die Naht erst weit unterhalb des unteren Laterallobus von der Lobenlinie erreicht wird. Man zählt vier zweizeilig gefingerte Auxiliarloben aufser einigen kleineren noch darunter folgenden Spitzen. Sehr viel einfacher sind die ersten Anfänge dieser Lobenlinie bei dem kleineren Stück von 20 Mm. Durchmesser; jedoch ist die Anordnung der Loben und besonders die Senkung der Auxiliarloben schon ganz wie bei den grösseren entwickelt.

Ammonites incultus ist mit keiner anderen Art des europäischen Muschelkalks vergleichbar. Dafs die Cephalopodenfauna der indischen Trias ähnliche Arten einschliefst, liefs sich bereits aus der Abbildung eines unbenannt gebliebenen Ammoniten in der Palaeontology of Niti, Taf. 6. Fig. 3, folgern, worauf in den Monatsberichten 1865 S. 670 verwiesen wurde. Stoliczka's schätzenswerthe Mittheilungen lassen aber keinen Zweifel darüber, dafs auch dieselbe bei Reutte gefundene Art ganz übereinstimmend im Himalaya verbreitet ist; sie entspricht der a. a. O. Taf. 6. Fig. 1 abgebildeten Form des *Ammonites Batteni*, unterscheidet sich aber von der anderen als Varietät angesehenen Form a. a. O. Taf. 5. Fig. 2. Der von Stoliczka gewählte Name war von Strachey handschriftlich gebraucht und findet sich unter der Figur eines für jurassisch gehaltenen Ammoniten-Fragments in der Palaeontology of Niti Taf. II.

Fig. 2, ohne durch Blanford erläutert zu sein. Wenn Blanford auch später erklärte, dafs dieses Fragment, so weit er sich erinnern könne, ganz der von Stoliczka aufgefundenen Art des Muschelkalks gleiche, was nach der Abbildung nicht unwahrscheinlich ist, so finde ich doch hierin keinen Grund, den der deutschen Art gegebenen Namen fallen zu lassen. Stoliczka's Varietät, a. a. O. Taf. 5. Fig. 2, unterscheidet sich durch zahlreichere, langsamer anwachsende Windungen, daher weniger zusammengedrückte Form der Umgänge, besitzt aber die tief zerschlitzten Loben des *Ammonites incultus.*

Durch geringere Zertheilung der Loben unterscheidet sich die von Stoliczka nicht beachtete Art in der Palaeontology of Niti Taf. 6. Fig. 3, welche Salter, irregeführt durch Suess, mit dem *Ammonites neojurensis* Q. oder *debilis* Hau. verglich, jedoch ohne die Bestimmung anzunehmen. Von derselben Art erhielt auch die Berliner Sammlung durch den Missionär Prochnow ein vom Himalaya hergebrachtes Fragment, dessen Übereinstimmung mit der Abbildung Salter's mich bestimmt, diese Art zu weiterer Beachtung als Ammonites Salteri auszuzeichnen; Taf. V. Fig. 2 giebt die Lobenlinie unseres Stückes in der Zeichnung ausgeführt, so weit sie scharf erhalten ist. Zum *Ammonites Salteri* eher als zum *Ammonites incultus* könnte das Ammoniten-Fragment gehören in der Palaeontology of Niti Taf. 6. Fig. 4, welches Stoliczka dem *Ammonites Batteni* zustellte.

Eine andere in der Form sich weiter entfernende Art besitzt die indische Trias in dem *Ammonites Malletianus* Stol., Mem. of the geol. Survey of India V. 1, p. 58 Taf. 5. Fig. 1; sie ist durch eine steil abfallende kantig begrenzte Nahtfläche ausgezeichnet und wegen der Loben nicht vergleichbar mit dem *Ammonites modestus* Hau., an welchen Stoliczka dachte.

Vergebens sucht man in der Fauna von Hallstatt oder St. Cassian nach Ammoniten, welche dem *Ammonites incultus* des Muschelkalks von Reutte oder seinen indischen Verwandten nahe ständen. Aber die gleiche Form und analoge Loben findet man wieder bei den Ammoniten des oberen alpinen Keupers und des untersten Lias, für welche schon Quenstedt sich des Gruppennamens der Psilonoten bediente. Für *Ammonites planorboides* Gümb., den Vorläufer des *Ammonites planorbis* oder *psilono-*

tus im Oberkeuper, gab Winkler, Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. 1861 Taf. 9. Fig. 3, eine Lobenzeichnung, in welcher die Auxiliarloben, unrichtig ergänzt, ohne Senkung dargestellt wurden. Die beiden einander ähnlichen Arten *Ammonites planorboides* und *psilonotus* können in ihren Loben dem *Ammonites Salteri* verglichen werden, während sich die tiefgesenkten Auxiliarloben des *Ammonites incultus*, in Verbindung mit tieferer Zerschlitzung der Lobenlinie bei dem *Ammonites longipontinus* wiederzeigen, den Oppel in den Palaeontologischen Mittheilungen mit den Angulaten verbinden wollte. Die Psilonoten sind als eine natürliche Gruppe charakterisirt durch die glatte oder einfach gerippte Schale mit glatt bleibendem gerundetem Rücken, geringe Involubilität und eine mehr oder weniger verästelte Lobenlinie mit gesenkten Auxiliarloben. Sie unterscheiden sich durch die Skulptur von den Angulaten, die im unteren Lias nach Quenstedt's Urtheil mit den Psilonoten so innig verbunden sind, dafs die typischen Repräsentanten beider Gruppen sogar nicht einmal als Arten scharf auseinander zu halten wären.

7. *Ammonites megalodiscus.* Taf. II.

Ein grofser scheibenförmiger Ammonit, ganz involut, in der Jugend mit scharfkantigem, im Alter mit schmal gerundetem Rücken. Die Schale steigt von dem kleinem Nabel aus sanft an und erreicht ihre gröfste Dicke im unteren Drittel der Höhe. Dem abgebildeten Stück von etwa 200 Mm. Durchmesser fehlt noch die ganze Wohnkammer. Die Lobenlinie ist stark verästelt. Der Dorsalsattel ist breit, mit schräg ansteigender Wand des Dorsalsattels. Der obere Laterallobus ist im Grunde dreiästig mit lang ausgezogenem Mittelast, der untere Laterallobus kleiner von ähnlicher Form; ihm folgt eine Reihe von 5 bis 6, durch breite Sättel getrennten, allmälig kleiner werdenden Auxiliarloben. Von Skulptur ist nichts erhalten.

Ammonites megalodiscus ist der einzige Ammonit von Reutte, dem keine Art aus der indischen Cephalopodenfauna zur Seite gestellt werden kann. Er entfernt sich durch seinen scharfkantigen Rücken vom *Ammonites Dux* und überhaupt von den Plicosen, mit welchen die Lobenlinie

vielleicht noch eine Vergleichung gestatten würde. Gröfsere Ähnlichkeit zeigen in der Form wie im Verlauf der Lobenlinie unter den Lias-Ammoniten *Ammonites oxynotus* und die nahe stehenden *Ammonites Guibalianus*, *Ammonites Lynx* und *Ammonites Cognarti*. Diese Arten lassen sich zu einer Gruppe der Oxynoten verbinden, welche als Vorläufer der Amaltheen sich von diesen nur durch das Fehlen des gekerbten Kiels unterscheiden.

8. *Nautilus Pichleri.* Hau. Taf. III. Fig. 4.

Von Hauer 1865 in Sitzungsber. d. Kais. Ak. d. Wiss. zu Wien, Cephalopoden der unteren Trias p. 17 Taf. I. Fig. 1—3, p. 34. — *Nautilus semicostatus* 1865 in Monatsber. d. K. Ak. d. W. zu Berlin. p. 671. —

Eine ausgezeichnete Art aus der Abtheilung der Imperfecten, welcher ein ansehnlicher Theil der durch Hauer bekannt gewordenen Nautilen des alpinen Keupers zufällt. Der Rücken übertrifft an Breite die Seiten, welche mit dicken, dicht nebeneinander stehenden Rippen bedeckt sind, die am Rande des Rückens plötzlich aufhören. Jede Rippe entspricht dem Raum zwischen je zwei Kammern. Der steile Abfall zur Naht hin ist etwa von gleicher Breite mit den gerippten Seiten. Die Bauchseite ist nur wenig durch den Rücken der vorhergehenden Windung ausgebuchtet. Der Kammerrand verläuft gerade über den breiten Rücken und bildet nur einen flachen Bogen auf den Seiten. Die Lage des Sipho war nicht beobachtbar.

Nach dem Vorkommen bei Reutte wurde die Art in den Monatsberichten von 1865 kurz als *Nautilus semicostatus* beschrieben. Hauer beschrieb sie als *Nautilus Pichleri* ausführlicher nach Stücken von Innsbruck und Reifling, und erwähnt in der Nachschrift zu seiner Abhandlung, dafs sie ihm auch von Reutte bekannt wurde. Unter den Nautilen des Hallstätter Kalks sind zwei ähnliche Arten vorhanden, *Nautilus planilateratus* Hau. 1860 in Sitzungsber. der Kais. Ak. d. W. zu Wien XLI, p. 119 Taf. 2. Fig. 1—4, mit welchem die Art des Muschelkalks in den Monatsberichten a. a. O. verglichen wurde, und *Nautilus Ramsaueri* Hau. 1855 in Denkschr. d. Kais. Ak. d. Wiss. IX, p. 144 Taf. 1. Fig. 5, 6, mit

welchem sie Hauer verglich; letzterem scheint der Nautilus des Muschelkalks mehr in der Berippung, ersterem mehr in der Form der Umgänge zu gleichen.

9. *Nautilus quadrangulus.* Taf. III. Fig. 5.

Monatsber. d. k. Ak. d. Wiss. zu Berlin 1865 p. 671. — *Nautilus bidorsatus* (Schl.) Hauer 1865 in Sitzungsber. d. Kais. Ak. d. W. zu Wien, Cephalop. der unteren Trias p. 16, 34. — ? *Nautilus Spitiensis* Stoliczka 1865 in Mem. of the geol. Survey of India V, 1 p. 49 Taf. 4. Fig. 2.

Aus der Gruppe mehr oder weniger involuter Nautilen, bei welchen der Kammerrand auf den flachen Seiten eine weit rückwärts gewendete Bucht beschreibt, ohne dafs sich in der Kammerwand selbst ein Lobus ausbildet; durch Abplattung des Rückens erhält der Querschnitt ein sechseitiges Ansehn. Der Nautilus von Reutte ist mässig involut; die Seiten sind flach, kantig abgegrenzt vom Rücken. Ausser der tieferen Seitenbucht ist am Kammerrande auch eine flache Rückenbucht unterscheidbar. An einem der Stücke ist die Röhre des Sipho sichtbar, die sich als ein dünner Strang, von dunkler Kruste umgeben, in dem weissen die Kammern erfüllenden Kalkspath auszeichnet.

Die genaue Beschreibung der Nautilen, welche Hauer a. a. O. dem ausseralpinen *Nautilus bidorsatus* zustellte, läfst nicht zweifeln, dafs darunter nichts anderes als unser *Nautilus quadrangulus* verstanden ist. Dafs dieser mit dem überall verbreiteten Nautilus des ausseralpinen Muschelkalks nichts gemein hat, wird durch die Beschaffenheit des Sipho bewiesen. Die alpinen *Nautilus Sauperi, trapezoidalis* und *heterophyllus* v. Hauer's aus dem Hallstätter Kalk sind wahrscheinlich näher stehende, aber durch abweichende Form hinreichend unterschiedene Arten. Der indische *Nautilus Spitiensis*, welchen Stoliczka mit dem alpinen *Nautilus brevis* vergleicht, scheint sich von *Nautilus quadrangulus* nur durch etwas geringere Breite und stärkere Wölbung des Rückens zu unterscheiden.

10. *Orthoceras* cf. *dubium.* Hau. Taf. III. Fig. 3.

Ein Orthoceratit von schlanker, fast cylindrischer Form mit weitstehenden Kammern und centralem Sipho, wahrscheinlich ident einer der von Hauer unterschiedenen vier Arten von Hallstatt, *Orthoceras dubium latiseptatum*, *salinarium* oder *pulchellum.* Die eine dieser vier Arten hat eine glatte, die andere eine fein quergestreifte, die dritte eine fein längsgestreifte, die vierte eine wellig längsgestreifte Schale; da andere Unterschiede nicht vorhanden sind, könnten sie alle vier eine und dieselbe Art darstellen, auf deren fast glatter Schale bald eine feine Längs-, bald eine feine Quer-Skulptur etwas deutlicher zum Vorschein kömmt. Gleiche Orthoceras-Formen begleiten die Muschelkalk-Ammoniten im Himalaya. Salter bildete sie ab in der Palaeontology of Niti Taf. 8. Fig. 7—10, ohne ihnen einen bestimmten Namen zu geben; Stoliczka a. a. O. will sogar die drei Arten *Orthoceras salinarium*, *latiseptatum* und *dubium* v. Hauer's wiedererkennen.

Die Formation des Muschelkalks hat bis jetzt an keinem anderen Punkte in den Alpen eine so grofse Zahl von Cephalopoden-Arten geliefert wie am Sintwag bei Reutte, und man kann erwarten, dafs die Fauna durch fernere Ausbeutungen der Fundstelle noch wesentliche Bereicherungen erlangen wird. Man wird in der Folge mit besonderer Aufmerksamkeit darauf zu achten haben, ob die scharfe Trennung von jüngeren und älteren Faunen, welche die beobachteten Arten kund geben, sich auch in neuen Funden bestätigen wird, und nur vorsichtig zweifelnd wird man jetzt noch der Fauna nach älteren Angaben fremdartige Formen einreihen, deren zweifelloses Auftreten im Muschelkalk nicht durch neue Beobachtungen bestätigt wird. Dahin gehört *Ammonites sphaerophyllus* von Cencenighe, der durch seine überaus grosse Ähnlichkeit mit *Ammonites Simonyi* und *Morloti* des Hallstätter Kalks auffallend wird. Von Arieten-

artigem Ansehen beschrieb von Hauer ein Ammoniten-Fragment von Dont (Versteinerungen von Fuchs Taf. 2. Fig. 7) und Benecke nannte einen ähnlich aussehenden Ammoniten mit ungekannten Loben aus Halobien-Schichten in Iudicarien *Ceratites euryomphalus*, weil der Habitus (!) auf Ceratiten deute. Mehrfach wird des Vorkommens kugelig eingerollter Ammoniten gedacht, sogenannter Globosen, deren Vorkommen nicht auffallend ist, die aber zu Vergleichungen erst werden benutzbar sein, wenn ihre Loben gekannt sind.

Eine besondere Cephalopoden-Fauna des Buntsandsteins in den Alpen ist bis jetzt nur angedeutet durch die von Hauer erläuterte Formenreihe des *Ammonites Cassianus*, in deren Gesellschaft nur ein ausgezeichneter Nodose, *Ammonites Liccanus*, gefunden wurde. Ganz zweifelhaft sind die drei Ammoniten von Berchtesgaden, welchen Gümbel gleiches Alter zuschreibt (Geogn. Beschreibung des bayer. Alpengeb. S. 181):

Ammonites Berchtesgadensis Gümb., a. a. O. S. 181, beruht auf dem etwas verdrückten Fragment einer äufseren Windung mit drei Kammerwänden und dem Anfang der Wohnkammer. Man erkennt, dafs der Ammonit genabelt war, von zusammengedrückter Form mit flachen Seiten und mäfsig breitem, gerundetem Rücken. Die Lobenlinie ist gut erhalten bis zum Lateralsattel, im weiteren Verlauf nur in den Umrissen zu verfolgen. In allem Beobachtbaren ist der Ammonit ident dem *Ammonites debilis* Hau. von Hallstatt; er besitzt aufser der platten Gestalt auch die vier sich zur Naht senkenden Auxiliarloben, durch welche sich *Ammonites debilis* von *Ammonites neojurensis* unterscheidet.

Ammonites pseudo-Eryx Gümb., a. a. O. S. 182, ist nicht verschieden von dem *Ammonites Eryx* von St. Cassian. Der kleine wenig verschobene Ammonit hat 11 Mm. Durchmesser mit einer halben Windung Wohnkammer. Die einfachen Loben bestehen, soweit zu sehen ist, nur aus oberem und unterem Laterallobus ohne Auxiliarloben. Die von Gümbel angegebenen Unterschiede bestätigten sich nicht bei einer Vergleichung des Originals mit zahlreichen Individuen der Art von St. Cassian.

Ammonites salinatus Gümb., Regensburg. Corresp. 1861 p. 42, (*A. salinarius* a. a. O. p. 182) ist verwandt, wenn nicht ident, dem *Ammonites Jokelyi* Hau., in Denkschr. der Wien. Ak. IX, Taf. 4. Fig. 1—7.

Nur ein Theil des Rückens und von der Seite der letzten Windung ist blosgelegt. Der breite Rücken ist platt mit sehr bestimmtem mittlerem Kiel wie bei *Ammonites Jokelyi* a. a. O. Fig. 4. Wie bei dieser Art sind die Rippen der schmalen Seite rückwärts gebogen und hören am Rande des Rückens plötzlich mit einer schwachen knotigen Anschwellung auf. Der deutlich sichtbare Dorsalsattel hat eine ähnliche Zertheilung, der obere Laterallobus steht in der Rückenkante.

Die Ähnlichkeit der Ammoniten von Berchtesgaden mit solchen von Hallstatt und St. Cassian bemerkten sowohl Gümbel wie v. Hauer, der gleichfalls die von ersterem benannten Orginale untersucht hat. Zieht man in Betracht, dafs neben jenen Ammoniten nichts anderes als *Estheria (Posidonia) minuta* gefunden wurde, so liegt die Folgerung nahe, dafs hier ein Irrthum in der Deutung der Lagerungsverhältnisse vorliegt, d. h. dafs das salzführende Gebirge von Berchtesgaden, welchem jene Ammoniten angehören, nicht unter, sondern über dem Muschelkalk gelegen ist. Man müfste darauf verzichten, nach den Cephalopoden-Faunen alpine Trias-Formationen unterscheiden zu wollen, wenn das Umgekehrte der Fall wäre.

In der Abhandlung über Cephalopoden der unteren Trias der Alpen erörtert Herr von Hauer die durch Stur angeregte Frage, ob in dem alpinen Muschelkalk zwei verschiedene Horizonte zu unterscheiden seien, von denen der eine durch das Vorkommen der *Rhynchonella decurtata* und durch Fehlen der Cephalopoden, der andere, angeblich jüngere, (Reiflinger Kalk) durch das Fehlen der *Rhynchonella decurtata* und durch das Vorkommen der Cephalopoden charakterisirt wäre. Er betrachtet diese Frage als eine noch offene, spricht sich aber mit Entschiedenheit dagegen aus, dafs man die beiden Horizonte, wenn sie in den Alpen unterscheidbar wären, mit den ausseralpinen Abtheilungen des unteren und oberen Muschelkalks in Parallele bringen dürfe. Bei Reutte findet sich *Rhynchonella decurtata* gleich den übrigen Brachiopoden in Gesellschaft der Cephalopoden, und man findet dort sämmtliche Brachiopoden ohne Cephalopoden auf der linken Seite des Lech's noch in den obersten Lagen der versteinerungsreichen, sehr mächtigen, auf Gyps ruhenden Formation des Muschelkalks. Für die Annahme, dafs innerhalb dieser Kalksteinformation verschiedene Horizonte zu unterscheiden seien, bietet daher

Reutte nicht den geringsten Anhalt. Ob man die Formation für ein Äquivalent des ganzen oder nur des unteren ausseralpinen Muschelkalks zu halten habe, hängt ab von der Deutung, die den darüber liegenden mächtigen dunkelen Schiefern (Partnach-Schiefern) zu Theil wird. Ohne Zwischenlagerung von Sandsteinen folgt in der nächsten Umgebung von Reutte über diesen Schiefern unmittelbar der weifse Hallstätter Kalk, an dessen Basis bei Füssen die St. Cassianer Petrefakten gefunden wurden. In dem unteren Theil der Partnach-Schiefer scheidet sich aber noch eine versteinerungsarme wenig mächtige Kalksteinbildung aus, welche den Muschelkalk von Reutte rings umziehend verfolgbar ist. In diesem unteren Theil der Partnachschiefer mit dem eingelagerten Kalkstein könnten möglicher Weise die Äquivalente des mittleren und oberen ausseralpinen Muschelkalks gesucht werden.

Andere Fragen knüpfen sich an die überraschende Wiederkehr fast der ganzen Reihe der alpinen Muschelkalk-Cephalopoden in den Triasbildungen des Himalaya. Wenn eine so grofse Übereinstimmung schon in europäischen Gebirgen das Vorhandensein von zwei im Alter vollkommen gleichen Formationen aufser Zweifel lassen würde, so wird man um so weniger anstehen, die gleiche Folgerung zu ziehen, wenn die Erscheinung sich in so weiten Entfernungen wiederholt; niemand wird einen Zweifel hegen, dafs mindestens ein Theil der Triasbildungen des Himalaya dem europäischen Muschelkalk gleich stehen müsse. Mit den übereinstimmenden Cephalopoden sind aber im Himalaya zahlreiche andere Formen gefunden, die dem europäischen Muschelkalk noch fremd sind, und deren erste Betrachtung weniger am Muschelkalk als vielmehr an die reicheren Cephalopoden-Faunen des alpinen Keupers denken liefs. Die Namen *Ammonites floridus*, *Aon*, *diffissus*, *Gaytani*, *Ausseanus*, neben denen keine Art des Muschelkalks erkannt war, bestimmten Salter, die Formation des Himalaya als „Upper Trias or Keuper Strata" zu classificiren. Lägen die genannten Arten im Himalaya wirklich zusammen mit den Arten des Muschelkalks, so würde man genöthigt sein, in Europa die Verschiedenheit zwischen den Faunen älterer und jüngerer alpiner

Triasbildungen auf lokale Ursachen zurückzuführen, und man würde den Urtheilen über die Altersstellung solcher Formationen nur noch einen geringen Werth beilegen können, wenn sie mehr auf dem Charakter der organischen Einschlüsse als auf sicherer Beobachtung der Lagerung beruhten. Ehe man sich jedoch entschliefsen wird, aus der Geologie der asiatischen Gebirge eine solche Folgerung auf die Bedeutung der in europäischen Gebirgen gesonderten Formationen zu ziehen, wird man noch bestimmtere Beweise erwarten, dafs in der noch wenig untersuchten Triasformation des Himalaya die Versteinerungen, welche bis jetzt als zusammenliegend bezeichnend wurden, nicht doch in verschiedenen über einander gelagerten Horizonten vertheilt sind. Ferner wird erforderlich sein, dafs bei der Vergleichung asiatischer Arten mit europäischen mit mehr Umsicht und Kritik verfahren werde, als bisher geschehen ist. Die Abbildungen, welche Salter gegeben hat, führen zu so vielen Zweifeln über die Richtigkeit der gewählten Benennungen europäischer Keuper-Ammoniten, dafs selbst in Frage gezogen werden könnte, ob die bis jetzt ermittelten Funde für den Himalaya überhaupt die Existenz einer Fauna beweisen, welche zu den alpinen Keuper-Faunen in eben so naher Beziehung steht, wie die zweifellos verhandene Muschelkalk-Fauna zu derjenigen der deutschen Alpen. Die folgende Zusammenstellung wird Belege hierfür liefern.

Aus dem Muschelkalk von Reutte wurden 10 Cephalopoden beschrieben: 7 Ammonites, 2 Nautilus, 1 Orthoceras. Die Ammoniten, nach Gruppen geordnet, waren folgende:

Nodosen: *Ammonites binodosus, Ammonites Luganensis, Ammonites Reuttensis.* Übereinstimmend ist im Himalaya vorhanden *Ammonites binodosus. Ammonites Luganensis*, wenig verschieden, gehört im Himalaya wahrscheinlich zu den Abänderungen des *Ammonites Thuilleri* bei Stoliczka. *Ammonites Reuttensis* wird vertreten durch den nahe stehenden *Ammonites Voiti* Oppel.

Plicosen: *Ammonites Studeri* und *Gerardi.* Beide übereinstimmend im Himalaya.

Psilonoten: *Ammonites incultus.* Übereinstimmend im Himalaya.

Oxynoten: *Ammonites megalodiscus.* Fehlt im Himalaya.

Von den beiden Nautilen, *Nautilus Pichleri* und *quadrangulus*, ist der letztere im Himalaya durch den ähnlichen, vielleicht identen *Nautilus Spitiensis* vertreten.

Orthoceras cf. *dubium* findet sich im Himalaya wie bei Reutte.

Neben den bereits angeführten, den Ammoniten des alpinen Muschelkalks gleichen oder nächststehenden Arten sind als Trias-Ammoniten aus dem Himalaya durch Oppel, Salter und Stoliczka, mit Zufügung der beiden im Monatsbericht von 1864 benannten Arten, noch die folgenden beschrieben:

1. *Ammonites Hauerinus* Stoliczka l. c. p. 50 Taf. 4. Fig. 3. (Clydonites).

2. *Ammonites* (*Ausseanus*) Salter l. c. p. 65 Taf. 7. Fig. 2, Stoliczka l. c. p. 53.

Zwei kleine kugelig eingerollte Ammoniten mit ungezähnten Loben, die bei ersterem ungewöhnlich flach, bei letzterem tiefer eingesenkt sind. Salter's Vergleichung mit *Ammonites Ausseanus* liesse sich nur begreifen, wenn ihm zugleich irgend ein gröſserer Ammonit mit ausgebildeten Loben, wie sie der Hallstätter Art zukommen, aus dem Himalaya vorgelegen hätte. Was Stoliczka dem *Ammonites Ausseanus* ident erklärt, blieb unerläutert.

3. *Ammonites Oldhamianus* Stoliczka l. c. p. 50 Taf. 4. Fig. 4, (Clydonites).

Zur Gruppe des *Ammonites Pisum* Münst. gehörig, die in den Alpen nur aus Keuperfaunen gekannt ist. Die Verdoppelung der beiden Lateralloben durch einfache Theilung ohne weitere Spitzenbildung unterscheidet diese kleinen kugelig eingerollten Ammoniten von anderen Gruppen, die eine ähnliche Form besitzen.

4. *Ammonites brachyphyllus* Taf. V. Fig. 6, Monatsb. 1864 p. 63.

5. *Ammonites* (*diffissus*) Salter l. c. p. 64 Taf. 7. Fig. 3.

6. *Ammonites* indet. Salter l. c. p. 65 Taf. 7. Fig. 4.

Kugelig eingerollte Ammoniten mit tiefgezähnten, aber nicht verästelten Lateralloben und wenig entwickelten Auxiliarloben erhielten im Monatsber. von 1864 den Gruppennamen der Brachyphyllen. Der damals gegebenen Lobenlinie ist auf Taf. V. Fig. 6 *a. b.* das Bild des Ammoniten zugefügt, für welchen der *Ammonites brachyphyllus* aufgestellt wurde. Der unbenannt gebliebene Ammonit bei Salter Taf. 7. Fig. 4 könnte ein

jüngeres Individuum derselben Art sein. Der andere kleine Ammonit, den Salter *Ammonites diffissus* nannte, kann einer anderen Art derselben Gruppe angehören; der verwandte Lobenbau spricht sich in der dreitheiligen Stellung der Zähne im Grunde der Loben aus. Hauer's *Ammonites diffissus* von Aussee ist eine Art, deren Loben nicht gekannt sind, und welche deshalb nie zur Vergleichung mit indischen Ammoniten hätte herangezogen werden dürfen.

7. *Ammonites* (*diffissus*) Stoliczka l. c. p. 53 Taf. 5. Fig. 4.

8. *Ammonites Medleyanus* Stoliczka l. c. p. 54 Taf. 4. Fig. 5.

Ohne Salter's Figuren anzuführen, hat auch Stoliczka einen *Ammonites diffissus* aus dem Himalaya benannt. Die sehr zerschlitzte Lobenlinie läfst vermuthen, dafs die gemeinte Art dem gröfseren *Ammonites Medleyanus* verwandt ist. Gegen die Einreihung des letzteren in die Gruppe der Plicosen, mit denen Stoliczka seine Art vergleicht, sprechen die Höcker am Rande des Rückens, die ein anderes Skulptur-System andeuten.

9. *Ammonites* (*Gaytani*) Salter l. c. p. 65 Taf. 7. Fig. 7, 8; Stoliczka l. c. p. 53.

10. *Ammonites Balfouri* Oppel Pal. Mitth. p. 285 Taf. 80. Fig. 5.

11. *Ammonites impletus* Oppel Pal. Mitth. p. 294 Taf. 85. Fig. 5.

Die Lobenlinie des Ammoniten, den Salter *Ammonites Gaytani* genannt hat, konnte nur theilweise gezeichnet werden, jedoch in hinreichender Ausdehnung, um zu zeigen, dafs die Bennung irrig ist. Die paarig getheilten Sättel beweisen, dafs der Ammonit weder zum *Ammonites Gaytani*, noch überhaupt zur Gruppe der Globosen gehören könne in der Beschränkung, welche letzterer in dem Monatsbericht von 1864 (S. 65) gegeben wurde. Die Lobenlinie würde eher eine Vergleichung mit Tornaten gestatten, unterscheidet sich aber auffällig durch die geringe Gröfse des ersten dem Dorsallobus folgenden Lobus. Von *Ammonites Balfouri* ist die Lobenlinie nicht genau genug beschrieben und gezeichnet, um die Beziehungen der Art zu der ersteren beurtheilen zu können; die Sättel der Fig. 5*b* a. a. O. scheinen paarig getheilt, aber verschieden von denen in der Fig. 5*a*; die Beschreibung sagt nichts darüber. Auch *Ammonites impletus* Oppel ist von zweifelhafter Stellung wegen mangelnder Kenntniss der Loben.

12. *Ammonites demissus* Oppel l. c. p. 290 Taf. 86 Fig. 1.

Ein kleiner, scheibenförmiger, rundrückiger Ammonit mit ungezähnter Lobenlinie, welcher mit *Ammonites Rosthornii* bei Klipstein Östl. Alp. Taf. 8. Fig. 19 und ähnlichen kleinen Arten von St. Cassian zu vergleichen wäre.

13. *Ammonites onustus* Oppel l. c. p. 277 Taf. 77. Fig. 2.

14. *Ammonites peregrinus* Beyr., antea p. 123.

Rundrückige Ammoniten mit einfach gezähnten Loben, vergleiche oben S. 123.

15. *Ammonites Salteri*, antea p. 134. (Salter l. c. Taf. 6. Fig. 3, ?4.)

16. *Ammonites Malletianus* Stoliczka l. c. p. 58 Taf. 5. Fig. 1.

17. *Ammonites runcinatus* Oppel l. c. p. 290 Taf. 84. Fig. 2.

Zur Gruppe der Psilonoten gehörig, vergl. oben S. 134.

18. *Ammonites horridus* Oppel l. c. p. 291 Taf. 86. Fig. 3.

19. *Ammonites Wetsoni* Oppel l. c. p. 291 Taf. 86. Fig. 2.

Aus der Gruppe der Nodosen zur Formenreihe des *Ammonites nodosus* gehörig, vergl. oben S. 121.

20. *Ammonites* (*floridus* juv.) Salter l. c. p. 61 Taf. 8. Fig. 3.

21. *Ammonites* (*Aon*) Salter l. c. p. 62 Taf. 7. Fig. 6.

Zwei kleine Ammoniten mit schmalem, rinnenartig ausgehöhltem Rücken, mit einfach gezähnten Lateralloben und ohne Auxiliarloben, also mit Charakteren vergleichbar dem *Ammonites Hörnesi* Hau. und nächststehenden Arten. Der eine wurde von Salter in wunderlicher Deutung dem *Ammonites floridus* als Jugendform zugeschrieben, der andere von Suess als *Ammonites Aon* bestimmt, wozu die Loben nicht passen. Stoliczka, a. a. O. S. 47, hebt besonders hervor, dafs ihm noch keine Spur des *Ammonites Aon* aus dem Himalaya vorgekommen sei.

22. *Ammonites* (*floridus* juv.) Salter l. c. p. 61 Taf. 8. Fig. 1.

Ein kleiner von Suess als *Ammonites floridus* bestimmter Ammonit, welcher die Veranlassung zu der Benennung der anderen auf diese Art gedeuteten Formen bei Salter gegeben hat. Die Abbildung zeigt den schmalen, von zwei Kanten begrenzten und in der Mitte gekielten Rücken, wie er den typischen Abänderungen des *Ammonites floridus* zukömmt. Auch die Lobenlinie bietet einen wichtigen Vergleichungspunkt dar durch das Vorhandensein eines grofsen, den oberen Laterallobus vom Dorsallobus

trennenden Zwischenlobus, dessen sekundäre Entstehung zuerst Graf Keyserling an dem sibirischen *Ammonites Hedenströmi*, dann noch deutlicher von Hauer bei dem *Ammonites floridus* nachwies. Bei dem indischen Ammoniten sind aber die Loben nur im Grunde gezähnt wie bei *Ammonites Hedenströmi*. Er beweist so wenig das Vorhandensein des *Ammonites floridus* im Himalaya, wie der von Salter so genannte Ammonit das Vorhandensein des *Ammonites Aon*.

23. *Ammonites Khanikofi* Oppel l. c. p. 275 Taf. 76. Fig. 4.
24. *Ammonites proximus* Oppel l. c. p. 291 Taf. 23. Fig. 1. (*propinquus* p. 275.)
25. *Ammonites* (*floridus*) Salter l. c. p. 61 Taf. 6. Fig. 1, Stoliczka l. c. p. 51.
26. *Ammonites Jollyanus* Oppel l. c. p. 271 Taf. 75. Fig. 4; Stoliczka l. c. p. 51; ? juvenilis *Ammonites planodiscus* Salter l. c. p. 63 Taf. 8. Fig. 5, 6; Stoliczka l. c. p. 52.

Vier Ammoniten, welche in Form und Skulptur den Falciferen gleichen, aber noch nicht den entschieden kantigen oder gekielten Rücken besitzen, der diese Gruppe auszeichnet. Beim *Ammonites proximus* sind die Loben nur im Grunde und an den Seiten gezähnt wie bei den Nodosen oder anderen sogenannten Ceratiten; bei *Ammonites Khanikofi*, welchen Stoliczka nicht für verschieden hält, schneiden die mehr entwickelten Zähne auch in die Sättel ein. Bei dem irrig benannten *Ammonites floridus* haben sich Loben entwickelt ähnlich denen vieler Falciferen, wo der Dorsalsattel breit und durch einen tief in die schräg ansteigende Wand einschneidenden Finger gespalten ist; bei *Ammonites Jollyanus* tritt unterscheidend noch eine beträchtliche Senkung der Auxiliarloben hinzu. Die Vergleichung der beiden letzteren Arten mit *Ammonites floridus* ist unstatthaft sowohl nach den Loben wie nach Form und Skulptur; die einzige vergleichbare europäische Art dürfte der unter den Hallstätter Ammoniten sehr isolirte *Ammonites Breunneri* sein (Hauer in Haidinger's Abh. III Taf. 5. Fig. 7—9), mit Loben gleich denen des *Ammonites Jollyanus*.

27. *Ammonites Lamarcki* Oppel l. c. p. 274 Taf. 75. Fig. 3.

Ein glatter Ammonit von zweifelhafter Stellung, nach Oppel vermuthlich gekielt.

28. *Ammonites* ind. Salter l. c. Taf. 8. Fig. 4.

Anscheinend der Jugendzustand einer gröfseren, scheibenförmigen, gekielten Art.

Rechnet man zu den aufgeführten Formen die vorher ausgeschiedenen, den alpinen Muschelkalkarten gleichenden hinzu, so überblickt man eine reiche Cephalopoden-Fauna, welche zwar in vielen Theilen noch ungenügend gekannt ist, aber doch keine Art einschliefst, welche aus dem Formenkreis der europäischen Triasfaunen weit herausrückte. Sicher und von hohem Interesse ist die Übereinstimmung mit europäischen Muschelkalkarten, während die Vergleichung mit Arten des alpinen Keupers nur in einigen Fällen entschiedene Ähnlichkeiten, in keinem volle Übereinstimmung erkennen liefs. Zieht man hierzu in Betracht, dafs in einer reicher sich entwickelnden Fauna des Muschelkalks das Auftreten von Arten nicht überraschen könnte, die mit Keuper-Arten als deren Vorläufer nähere Verwandtschaft zeigen, so wird man eher geneigt sein, die gesammte Cephalopoden-Fauna des Himalaya eine Muschelkalk-Fauna statt eine Keuper-Fauna zu nennen, vorausgesetzt dafs ihr gesammter Inhalt einem und demselben Schichtensystem angehört.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Ammonites binodosus* Hau. S. 107. — *a*, *b*, in natürlicher Gröſse, *c*, Lobenlinie in doppelter Gröſse. — Vom Sintwag bei Reutte.

Fig. 2. Derselbe, jünger, in natürlicher Gröſse. Daher.

Fig. 3. *Ammonites Luganensis* Mer. S. 112. — *a*, *b*, in natürlicher Gröſse, *c*, Lobenlinie um die Hälfte vergröſsert. — Vom Sintwag bei Reutte.

Fig. 4. *Ammonites Reuttensis*. S. 113. — *a*, *b*, in natürlicher Gröſse, *c*, Lobenlinie in doppelter Gröſse. — Vom Sintwag bei Reutte.

Fig. 5. *Ammonites Studeri* Hau. S. 123. — *a*, *b*, in natürlicher Gröſse, *c*, Lobenlinie in doppelter Gröſse. — Vom Sintwag bei Reutte.

Fig. 6. *Ammonites Gerardi* Blanf. S. 125. — *a*, in natürlicher Gröſse, *b*, Lobenlinie in natürlicher Gröſse. — Vom Sintwag bei Reutte.

Tafel II.

Fig. 1. *Ammonites megalodiscus*. S. 135. — *a*, *b*, in $^2|_3$ der natürlichen Gröſse; die Lobenlinie in natürlicher Gröſse. — Vom Sintwag bei Reutte.

Tafel III.

Fig. 1. *Ammonites incultus*. S. 132. — *a*, *b*, in natürlicher Gröſse, *c*, Lobenlinie in doppelter Gröſse. — Vom Sintwag bei Reutte.

Fig. 2. *Ammonites Salteri*. S. 134. — *a*, Querschnitt im Umriſs, *b*, Lobenlinie in doppelter Gröſse. — Aus dem Himalaya, angeblich Ladagh in Kaschmir.

Fig. 3. *Orthoceras* cf. *dubium* Hau. S. 138. — Vom Sintwag bei Reutte.

Fig. 4. *Nautilus Pichleri* Hau. S. 136. — *a*, *b*, in natürlicher Gröſse. — Vom Sintwag bei Reutte.

Fig. 5. *Nautilus quadrangulus* S. 137. — *a*, *b*, in natürlicher Gröſse. — Vom Sintwag bei Reutte.

Tafel IV.

Fig. 1. *Ammonites Ottonis* Buch. S. 110. — *a, b,* in natürlicher Gröfse, *c,* Lobenlinie um $^1|_2$ vergröfsert. — Aus unterem Muschelkalk von Grofs-Hartmannsdorf bei Bunzlau in Schlesien.

Fig. 2. Derselbe. — Varietät aus unterem Muschelkalk von Rüdersdorf bei Berlin.

Fig. 3. *Ammonites antecedens.* S. 112. — *a, b,* in natürlicher Gröfse. — Aus unterem Muschelkalk von Rüdersdorf bei Berlin.

Tafel V.

Fig. 1. *Ammonites Dux* Gieb. S. 130. — *a, b,* in natürlicher Gröfse. — Aus unterem Muschelkalk von Rüdersdorf bei Berlin.

Fig. 2 und 3. Lobenlinien desselben von einer äufseren und inneren Windung eines anderen Individuums. — Daher.

Fig. 4. *Ammonites peregrinus* S. 123. — *a,* in natürlicher Gröfse, *b,* Querschnitt im Umrifs. — Aus dem Himalaya, angeblich Ladagh in Kaschmir.

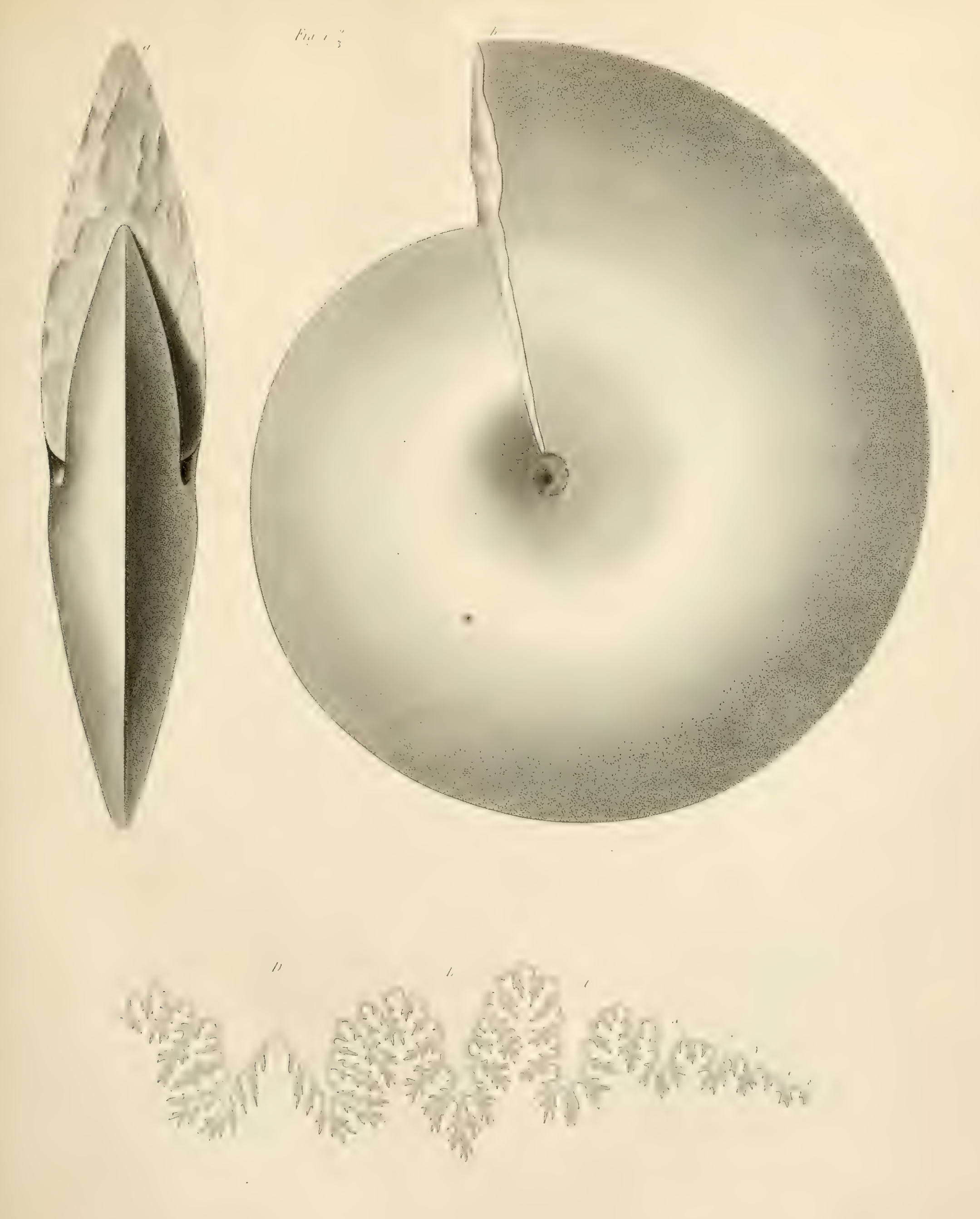
Fig. 5. *Ammonites Jacquemontii* Buch. S. 122. — Abbildung des Gypsabgusses, nach welchem L. von Buch die Art beschrieben hat.

Fig. 6. *Ammonites brachyphyllus* S. 143. — *a, b,* in natürlicher Gröfse, *c,* Lobenlinie in doppelter Gröfse. — Aus dem Himalaya, angeblich Ladagh in Kaschmir.



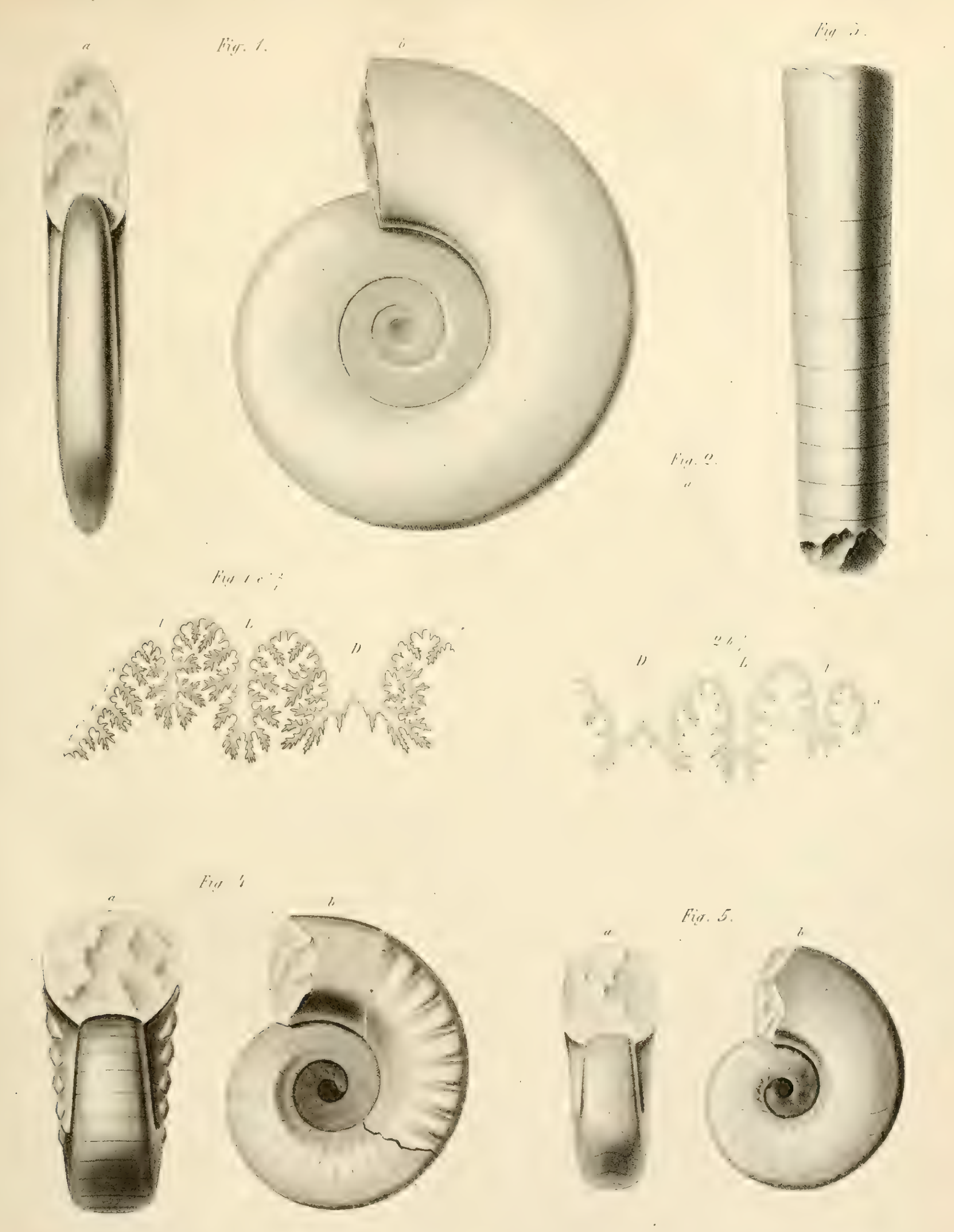
Wagenschieber del. et s.





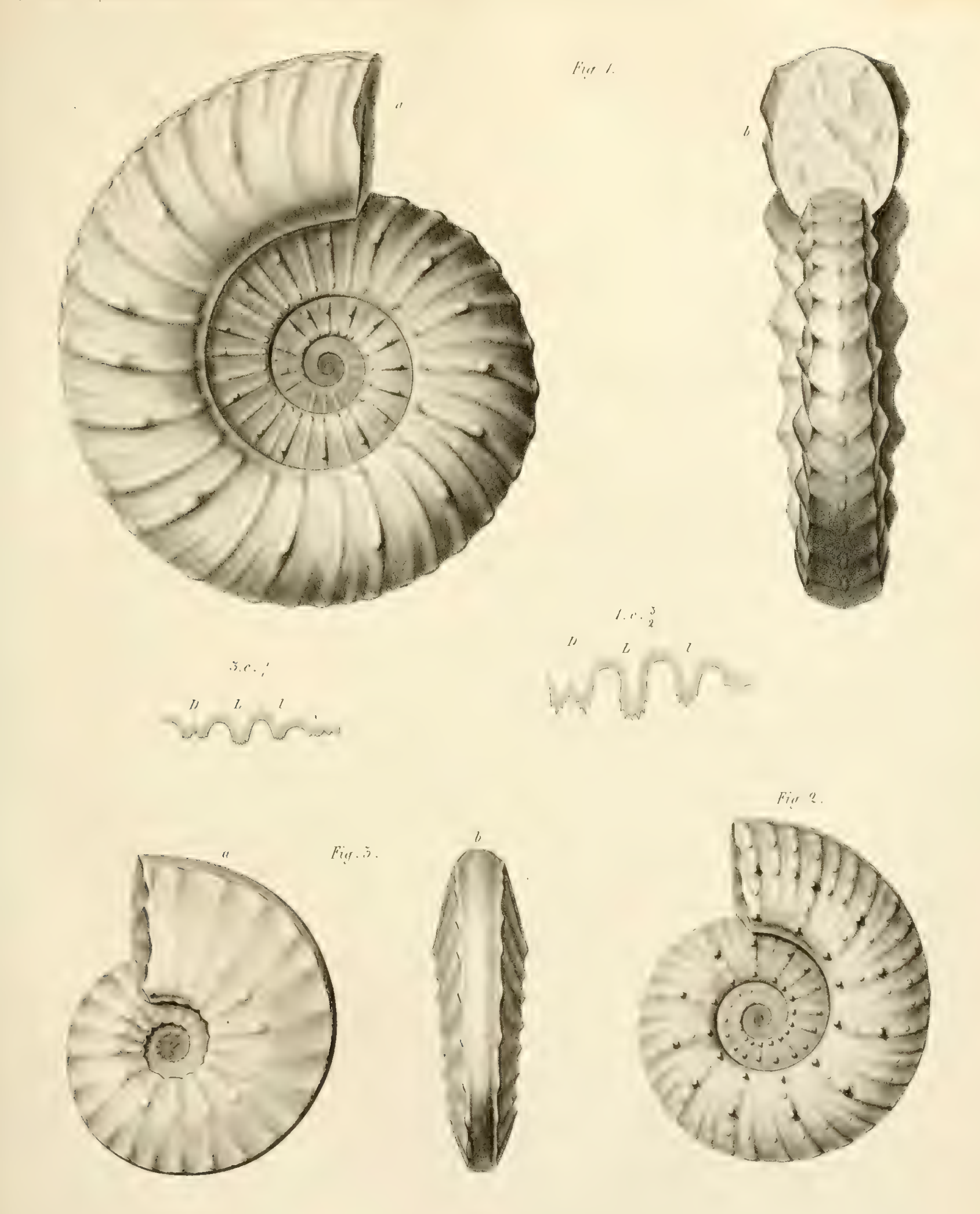
Wagenschieber del.





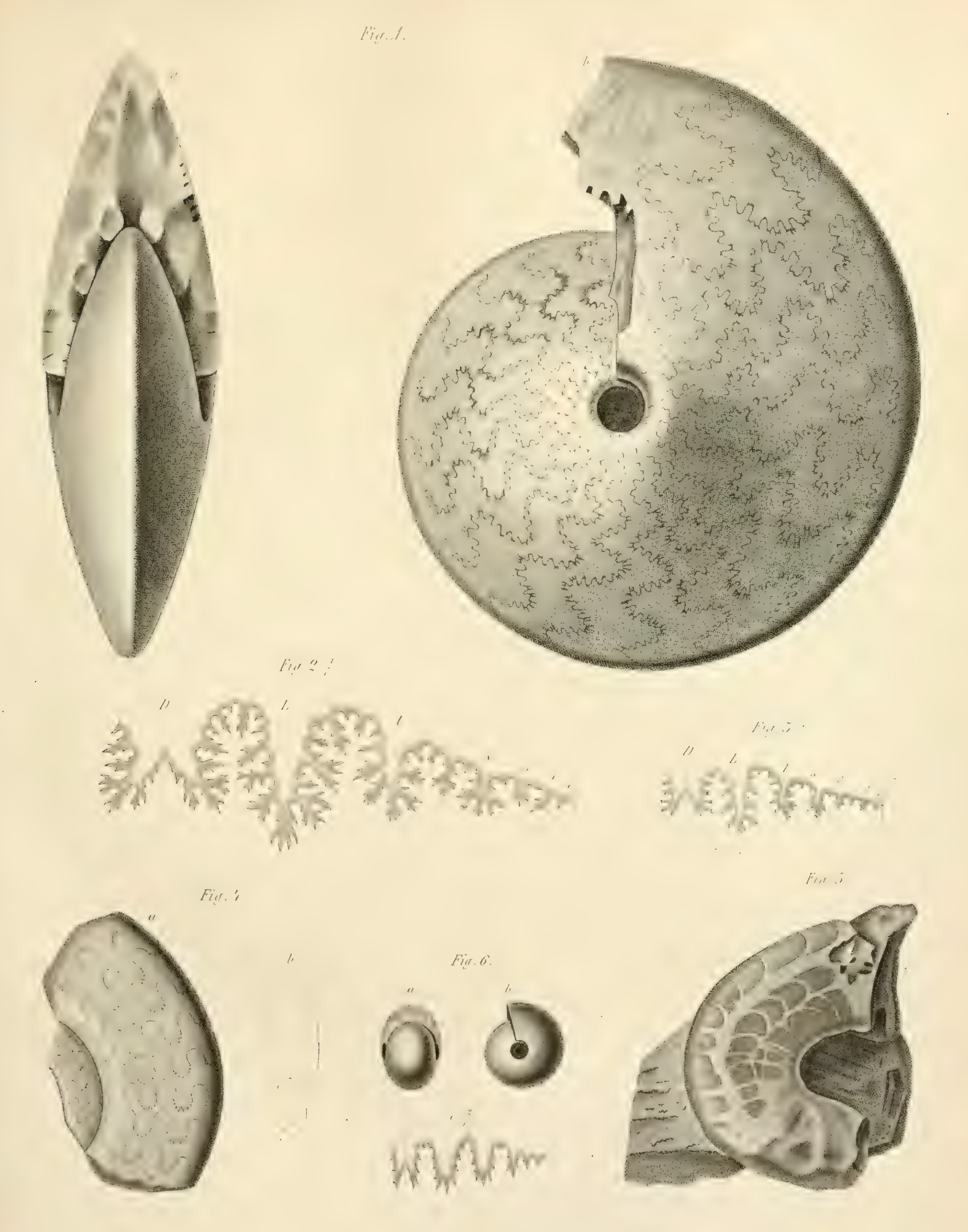
Wagenschieber del. et sc.





Wagenschieber del. et sc.




Fig. 1.
a
b
Fig. 2
D
L
l
Fig. 3
D
L
l
Fig. 4
a
b
Fig. 6.
a
b
Fig. 5
Wagenschieber del. et sc.



Über

die contractile Substanz (*Sarcode, Protoplasma*) und ihre Bewegungs-Erscheinungen

bei Polythalamien und einigen anderen niederen Thieren.



Von

H^rn. REICHERT.

Gelesen in der Sitzung der Akademie am 10. August 1865 und am 23. Juli 1866.
Sitzung der Phys.-math. Klasse. — Monatsb. S. 406 u. Flg.

Im Jahre 1862 habe ich in der Akademie eine Reihe von Beobachtungen über die Scheinfüsse der Polythalamien mitgetheilt, aus welchen hervorging, dafs die zuerst von Dujardin, später von M. Schultze u. A. vertretene Ansicht in Betreff der flüfsigen Beschaffenheit der contractilen Substanz, so wie über die Natur der Körnchen bei der sogenannten „Körnchenbewegung" unhaltbar sei. Man hatte angenommen, dafs die bei der Körnchenbewegung öfters hüpfend hin und her gehenden, anscheinend körnigen Bestandtheile der Scheinfüsse wirkliche, vom Leibe des Thiers heraus und wieder zurück laufende Körnchen seien, dafs an ihnen das wirkliche Fliefsen des contractilen Körpers wahrgenommen würde, und dafs demnach bei den Contractionsbewegungen ein wahres Hin- und Herströmen, eine Massenbewegung der nahezu tropfbarflüssigen Substanz vorliege. Durch meine Beobachtungen wurde festgestellt, dafs die sogenannten Körnchen an jeder beliebigen Stelle einer an sich hyalinen Pseudopodie aus der Substanz derselben entstehen und ebenso an jeder Stelle des Scheinfüfschens vergehen können. Sie sind also keine wirklichen Körnchen, auch nicht zum Beweise eines wirklichen Hin- und Herfliefsens der contractilen Substanz zu verwerthen, sie konnten nur, wie schon Joh. Müller es gelegentlich ausgesprochen hat, als Contractionswellen gedeutet werden. Man hat ferner aus der Abwesenheit

sichtbarer Trennungslinien zwischen zufällig sich berührenden Scheinfüfsen geschlossen, dafs unter den gegebenen Umständen ein wirkliches Zusammenfliessen stattfände, um so die tropfbar flüssige Beschaffenheit der contractilen Substanz zu constatiren. Ich lieferte dagegen den Nachweis, dafs zwei ohne sichtbare Trennungslinien beisammenliegende Scheinfüsse sich leicht hin und herschieben, also nicht zusammengeflossen sein konnten, und dafs demnach auch von dieser Seite her die tropfbar-flüssige Eigenschaft der contractilen Substanz nicht nur nicht zu begründen sei, sondern im Widerspruch mit dem thatsächlichen Verhalten stehe. Diese nothwendige Folgerung schliefst selbstverständlich nicht aus, dafs die in Rede stehende, mit contractilen Eigenschaften ausgerüstete Leibessubstanz niederer Thiere auch befähigt sei, selbst in kürzerer Zeit mit gleichartigen Theilen unter dem Schein des Zusammenfliefsens zu verwachsen. Meine damaligen Untersuchungen hatten es endlich in Frage gestellt, ob die Scheinfüsse der Polythalamien durch Contraction in verästelte Formen übergehen.

Durch meine Beobachtungen war der Sarcode- oder Protoplasma-Theorie in Betreff der Polythalamien, bei welchen sie gegründet wurde, die thatsächliche Grundlage genommen. Mag es auch sehr verführerisch sein, in dem, durch die Scheinfüsse entwickelten und durch die scheinbare Körnchenbewegung belebten Sarcodenetz eine strömende Flüfsigkeit zu verfolgen; man mufste es sich dennoch sagen, dafs man es mit einem Trugbilde zu thun habe und konnte sich zugleich erklären, auf welchem Wege die Täuschung zu Stande komme. Dessen ungeachtet ist es mir nicht möglich gewesen, durch die mitgetheilten Beobachtungen und Thatsachen diejenigen Naturforscher, welche sich zur Protoplasmatheorie bekennen, von der Unhaltbarkeit ihrer Ansicht zu überführen. Mit einer leidenschaftlichen Hartnäckigkeit kämpft man für eine Theorie, die wie ein Alpdrücken Jahre lang auf vielen und namhaften Naturforchern gelastet hat; aus Unwissenheit oder absichtlich werden die den wissenschaftlichen Streit entscheidenden Thatsachen zur Seite geschoben und zur Begründung der alten Lehre auf Erscheinungen hingewiesen, die entweder so unerheblich sind, dafs sich eine kritische Beleuchtung an dieser Stelle nicht einmal rechtfertigen liefse, oder deren thatsächliche Feststellung, wie jeder erfahrene Mikroskopiker weifs, unmöglich ist. Ich erinnere hier an

M. Schultze's Versuche mit Carminkörnchen, die angeblich die tropfbarflüssige Beschaffenheit und die wirkliche Massenbewegung bei der sogenannten Körnchenbewegung erweisen soll; desgleichen an die merkwürdige Behauptung (Häckel), dafs die scheinbaren Körnchen bei der Körnchenbewegung, deren Bildung aus der contractilen Substanz der Scheinfüfse beobachtet ist, deshalb heterogene Körper und eingebettete wirkliche Körnchen sein müfsten, weil sie gefärbt sich zeigen, während die dünne ausgezogene contractile Substanz der Scheinfüfse farblos erscheint. Inzwischen ist meine Aufmerksamkeit in den verflossenen Jahren, sowohl hier am Orte als bei meinem Aufenthalt an der See, fortdauernd auf jenen Bestandtheil niederer Thiere gerichtet gewesen, welcher in neuerer Zeit unter dem Namen „*Sarcode*" oder „*Protoplasma*" oder endlich „*Cytoplasma*" (Köll.) in die Wissenschaft eingeführt wurde, und der neben andern Lebenserscheinungen auch die Eigenschaft der Contractilität besitzt. Es sind Ergebnisse dieser Untersuchungen, welche ich der Akademie in einzelnen Abhandlungen vorzulegen beabsichtige.

I.

Polythalamien. (*Rizopoda polythalamia* J. M. *Foraminifera* d'Orb.)

(Hierzu Taf. I — IV.)

Unsere gegenwärtigen Kenntnisse von der morphologischen Organisation des weichen Polythalamienkörpers bewegen sich in sehr eng gezogenen Grenzen. Es haben sich darüber zwei Ansichten geltend gemacht. Die eine, vertreten durch Ehrenberg, dem wir die Entdeckung der sogenannten Siphonen bei den mehrkammerigen *Foraminiferen* verdanken, geht von der meines Erachtens völlig richtigen Grundlage aus, dafs in jedem thierischen Wesen ein Hohlkörperbau mit Zugängen zu den Hohlräumen aufgesucht werden müsse. Ehrenberg sah kieselförmige Geschöpfe in den Leib des Polythalamienkörpers eindringen und unterscheidet demgemäfs an demselben den Darmkanal und die nach aufsen gelegene Leibeswand[1]. Aufserdem macht der Verfasser auf eine gelbbraune körnige Masse und auf eine oft kugelförmige röthlich gelbe Substanz aufmerksam

[1] Abhandl. d. K. Akad. d. W. 1839. S. 106 u. Folg.

die abgesehen vom Speisekanale namentlich in den älteren Kammern angetroffen würde, und von denen die letztere möglicherweise als Ovarium zu deuten sei. Dujardin, und die ihm später gefolgt sind, nennen den weichen Polythalamienkörper *Sarcode* oder *Protoplasma* und wünschen mit diesen Ausdrücken jede weitere Nachfrage über den inneren Bau des weichen Polythalamienkörpers auszuschliefsen. Für sie ist die weiche Leibessubstanz der Polythalamien, wie M. Schultze sagt, eine „thierische Erfüllung" der Schale. Man begnügt sich daher, die Frage über die morphologische Organisation mit Angaben über die zähflüssige Consistenz des Polythalamienkörpers, über die mikrochemischen Eigenschaften der in der flüssigen Grundsubstanz eingebetteten farblosen oder gefärbten Körnchen oder Bläschen zu beantworten.

Obgleich diejenigen Naturforscher, welche sich an Dujardin angeschlossen haben, ihrer Theorie gemäfs, in der weichen Leibessubstanz der Polythalamien gesonderte, organisirte Körperbestandtheile von verschiedenem Werth nicht anerkennen, so läfst sich doch aus den eigenen Mittheilungen entnehmen, dafs sie einen Unterschied machen: zwischen einem Bestandtheil der Leibessubstanz, der die Fähigkeit besitzt, Scheinfüfse zu entwickeln und einem zweiten, der nicht dabei betheiligt ist. Max Schultze(1) bemerkt gegen Dujardin, er habe nach dem Zerdrücken und Zerzupfen lebender Polythalamien nur an farblosen Klümpchen, — welche entweder aus der letzten Kammer, oder von jener die contractilen Fäden aussendenden äufsersten, der Schale zunächst anliegenden Schicht der thierischen Erfüllung anderer Kammern herrühren, — beobachtet, dafs sich aus ihrer Substanz freie Fäden erheben. Und weiter heifst es: „Auch darin unterscheidet sich die Hauptmasse des Foraminiferenkörpers von der zarteren Substanz der contractilen Fäden, dafs sie der diffundirenden Kraft des Wassers, selbst der Fäulnifs lange wiedersteht." In diesen Worten scheint mir deutlich ausgesprochen zu sein, dafs die Fäden spinnende contractile Substanz in der letzten Kammer und in der äufsersten Schicht des weichen Polythalamienkörpers zu suchen sei, und von einem anderen bei der Entwickelung der Scheinfüfse sich nicht betheiligenden Bestandtheile unterschieden werden müsse. Auch hat wohl kein

(1) Über den Organismus der Polythalamien u. s. w.; Leipzig, 1854. S. 21.

Naturforscher es jemals behaupten wollen und noch viel weniger behaupten können, dafs bei der Entwickelung der Pseudopodien mit den angeblichen Körnchen die gröfseren, bläschenförmigen, farblosen, oder gefärbten Körper und fettartigen Tropfen heraustreten. Die Angabe, dafs bei der sogenannten Körnchenbewegung pigmentirte Körnchen aus dem Innern der weichen Leibessubstanz in die Scheinfüfse eingetreten seien, kann den eben ausgesprochenen Satz nicht entkräften. Die Beobachtung kann gar leicht auf Täuschung beruhen, indem jene pigmentirte Körnchen nichts Anderes als Contractionswellen sind, die in Folge der Anhäufung von contractiler Substanz gefärbt erscheinen, wenn auch letztere in feinen Fäden hyalin und farblos sich zeigt. Aufserdem kann ja die Möglichkeit nicht von der Hand gewiesen werden, dafs in dem contractilen Bestandtheil irgend eines Polythalamienkörpers selbst wirkliche pigmentirte oder auch pigmentlose Körper eingebettet seien. Man könnte es also möglicherweise mit solchen Körperchen zu thun haben, die freilich nicht mit den scheinbaren Körnchen der sogenannten Körnchenbewegung verwechselt werden dürfen.

Hiernach mufs ich die Behauptung aufrecht erhalten, dafs auch den bisherigen Beobachtungen über die morphologische Beschaffenheit des Polythalamienkörpers auf die Unterscheidung wenigstens zweier verschiedener Bestandtheile, — eines contractilen mehr nach aufsen gelegenen und eines centralen, kleinere und gröfsere farblose und gefärbte Körperchen (Bläschen, Tropfen, auch solide Körperchen verschiedener chemischer Beschaffenheit) führenden — hinweisen. Eine scharfe anatomische Sonderung und Abgrenzung dieser beiden Theile des Polythalamienkörpers hat freilich auch M. Schultze niemals zugeben wollen. Der Verfasser bemerkt ausdrücklich (a. a. O. S. 19 u. 20), dafs die feinkörnige, hyaline Grundmasse des Foraminiferenkörpers vollständig derjenigen gleiche, aus welcher die contractilen Fäden bestehen; sie enthalte aber eingebettet gröfsere Körperchen, Bläschen u. s. w. und entwickele keine Scheinfäden. Die Anhänger der Dujardin'schen Theorie haben daher auch stets daran festgehalten, dafs die Polythalamien, von der Schale abgesehen, die anatomische Sonderung einer peripherischen und centralen Schicht nicht gestatten, und dafs der ganze Körper durchweg aus *Sarcode* (*Protoplasma*) bestehe. Die etwa vorhandenen Verschiedenheiten in dieser gleichförmigen

Substanz, — mögen hierbei die „thierische Erfüllung" einer einzigen Kammer oder die Füllungsmassen aller Abtheilungen einer mehrkammerigen Art nebeneinander in Betracht gezogen sein, — sollen nur auf Pigmentirung und Einlagerung gröſserer Körperchen u. s. w. beruhen.

Eine genaue Untersuchung des in der Schale verborgenen, lebenden oder abgestorbenen weichen Polythalamienkörpers ist anerkannt kaum durchzuführen. Auch die als Scheinfüſse frei hervortretenden Bestandtheile des weichen Körpers laden den Beobachter vielmehr dazu ein, sich in das Trugbild fliessender Masse zu vertiefen und an dem scheinbaren Strom der contractilen Leibessubstanz sich zu ergötzen, als eine genaue Prüfung der Erscheinungen anzustreben. In der That, je lebhafter und stürmischer die Contractionsbewegungen im sogenannten Sarcode-Netze sind, um so schlechter ist das Präparat für die Beobachtung und für die genaue Analyse der Erscheinungen. Es war ein ganz besonders glücklicher Zufall, der meine ersten Untersuchungen begleitete. Die Thiere entwickelten nur eine geringe Anzahl von Scheinfüſsen, und die Contractionsbewegungen waren auffallend langsam; unter solchen Umständen gelang es mir und den gleichzeitig anwesenden Herrn A. Baur, Brettauer und Dönitz das Entstehen und Vergehen der sogenannten Körnchen an jeder beliebigen Stelle der Scheinfüſse zu verfolgen. Gleichwohl war es bei der aus der Bucht Saule entnommenen *Miliola* und *Rotalia* nicht möglich, genauere Kenntniſs darüber zu gewinnen, wie der in der Schale verborgene Polythalamienkörper sich morphologisch zu den aus ihr hervortretenden Scheinfüſsen verhalte, ob namentlich die ganze Leibessubstanz, oder nur ein Theil und welcher dabei in Thätigkeit sei.

Bei meinem Aufenthalt in Nizza im Jahre 1864 hatte ich Gelegenheit, die *Gromia oviformis* zu untersuchen und neue Beiträge zu den bisherigen Erfahrungen über die contractile Substanz und über den Bau des Polythalamienkörpers überhaupt zu sammeln.

Von allen Naturforschern wird die *Gromia oviformis* als diejenige Polythalamie bezeichnet, welche zu Untersuchungen noch am besten geeignet sei. Die dünne, durchsichtige, weich-elastische Schale, die bei Abnahme des Volumens ihres Inhaltes in parallel verlaufende feine quere Falten sich legt, läſst den eingeschlossenen Körper wenigstens an der

Oberfläche deutlich übersehen. Man hat es ferner in seiner Gewalt, die platt gedrückte ellipsoidische Polythalamie so zu legen, dafs die Öffnung der Schale dem Beobachter möglichst zugänglich wird; ein und dasselbe Thier kann ohne grofse Schwierigkeit, sofern für den allmäligen Zutritt des Meerwassers gesorgt ist und das Verdampfen desselben möglichst verhindert wird, viele Stunden und Tage beobachtet werden.

Das Thier kann unter zwei verschiedenen Zuständen zur Beobachtung gelangen. Die weiche Körpermasse des Thieres liegt in der Schale völlig eingeschlossen, entweder ohne dafs Scheinfüfse durch die Öffnung hervorgetreten sind, oder eine gröfsere oder geringere Zahl der letzteren sind gleichzeitig in dem bekannten Bewegungsspiel sichtbar. Bei einiger Beharrlichkeit in der Untersuchung kann es kaum fehlen, dafs sich die Gelegenheit darbietet, das Thier aus dem ersten in den zweiten Zustand übergehen zu sehen. Im letzteren Falle treten die Pseudopodien entweder unmittelbar aus der Öffnung hervor, oder es schiebt sich ein Theil des Körpers, der nur aus contractiler Substanz besteht oder zugleich innere bläschenführende Leibesmasse enthält, zuerst zungenförmig aus der Öffnung hervor, und von ihm aus beginnt unter den Augen des Beobachters die Entwickelung der Pseudopodien (Taf. II, Fig. 3 u. f.; Taf. IV, Fig. 14). Nicht selten sieht man den zungenförmigen Vorsprung stundenlang ohne Scheinfüfse gleichsam in Ruhe, bevor die Entwickelung der Pseudopodien beginnt.

Statt des zungenförmigen Vorsprungs kann aber auch eine Substanz an der Öffnung liegen, welche aus nur wenig Eiweifs enthaltender, flockiger Grundsubstanz mit darin eingebetteten farblosen oder bräunlich gefärbten Körnchen oder farblosen Bläschen besteht, und die durch den Mangel scharfer Begrenzungen, durch das flockige Ansehen, durch die Abwesenheit jeglicher eigener Bewegungserscheinungen sich gerade so ausnimmt, wie ein von den Campanularien ausgeworfener Kothballen. Die Verbindung mit der Öffnung und mit dem Körper des Thieres ist auch nur locker und die Entfernung von derselben durch geeignete Manipulationen ohne Schwierigkeit und leicht ausführbar. Ich habe das Austreten eines solchen Kothballens aus dem Polythalamienkörper nicht beobachtet, doch findet das Erscheinen desselben auf dem Objectträger unter Umständen Statt, welche die Annahme, dafs derselbe aus der Umgebung an

das Thier herangetreten wäre, völlig ausschliefsen; die fragliche Masse konnte daher nur von dem Polythalamienkörper selbst herrühren. Da ich eine verdauende Höhle auch bei der *Gromia oviformis* nicht deutlich unterscheiden kann, und nach später mitzutheilenden Beobachtungen die Möglichkeit gegeben ist, dafs man es mit abgesonderten und absterbenden Körpertheilen der Polythalamien selbst zu thun habe, so nehme ich Anstand, die beschriebene flockige Masse als Kothballen zu bezeichnen.

Bewegungserscheinungen der *Gromia oviformis* innerhalb der Kapsel.

In meiner Abhandlung „über die neueren Reformen in der Zellenlehre" ([1]) habe ich hervorgehoben, dafs man in Betreff der Contractilitätserscheinungen primäre oder active und secundäre oder passive unterscheiden müsse. Die activen Contractilitätserscheinungen geben sich durch Formveränderungen der contractilen Substanz selbst zu erkennen, die entweder scheinbar pötzlich am ganzen Gebilde oder als so genannte Contractionswellen auftreten. Die passiven Bewegungs-Erscheinungen machen sich als unmittelbare Folge und mechanische Leistung der in der Form veränderten contractilen Substanz in der Umgebung der letzteren bemerkbar. Um Verwirrungen vorzubeugen, mufs jede Untersuchung bemüht sein, die beiden Kategorien von Erscheinungen möglichst genau auseinander zu halten.

Die Bewegungs-Erscheinungen des Polythalamienkörpers innerhalb der Kapsel haben bisher bei den Naturforschern entweder nur geringe Beachtung gefunden oder sie sind, wie die Beschreibung wohl übersehen läfst, nicht richtig erkannt und gedeutet worden. Sie treten bei der *Gromia oviformis* am häufigsten dann auf, wenn nach aufsen entwickelte Scheinfüfse entweder gar nicht oder wenigstens nur in geringer Zahl und Länge vorgefunden werden. Die weiche Körpersubstanz kann dabei völlig in der Kapsel eingeschlossen oder auch theilweise mittelst eines zungenförmigen Vorsprungs hervorgetreten sein. Es ist wohl ein sehr seltener Fall, dafs die weiche Körpersubstanz der lebenden Gromie sich in völliger Ruhe befindet und als eine gleichförmig fein- und grobkörnig gezeichnete

---

([1]) Nachtrag 2. Reichert und du Bois-Reymonds Archiv 1863.

Masse die Kapsel erfüllt. Häufiger zeigt sich eine lichtere, im Allgemeinen kreisförmig begrenzte Stelle von etwa 0,02 — 0,05^{mm} Durchm. (Taf. I, Fig. 1, *al.*); man glaubt eine grofse Vacuole oder ein Bläschen vor sich zu haben; das mikroskopische Bild gleicht der Zeichnung, welche M. Schultze vom Kern der Gromien in Taf. VII, Fig. 11 und 14 seines Werkes gegeben hat. Die genauere Untersuchung lehrt indefs, dafs sich an der bezeichneten Stelle ein alveolenartiger Hohlraum befindet, der mehr oder weniger unvollständig von der körnigen Leibessubstanz des Thieres umgrenzt wird und stets an der Oberfläche des weichen Polythalamienkörpers seine Lagerungsstätte hat. Die Begrenzung der Stelle, an welcher die körnige Leibessubstanz fehlt, oder der Zugang zu dem Hohlraum kann sehr verschieden geformt sein und auch in der Gröfse wechseln. Zuweilen erscheint sie kreisförmig, und man wird durch sie verführt, einen zweiten kreisförmig begrenzten Körper unter verschiedener Auslegung in den Hohlraum hineinzu verlegen; in anderen Fällen erscheint die Öffnung mehr elliptisch, oder der Rand ist unregelmäfsig gebuchtet gekerbt oder gelappt (Taf. II, Fig. 2, 3 *al.*). Statt einer Öffnung können auch mehrere von verschiedener Form und Gröfse sichtbar sein. Im Hohlraum selbst läfst sich mit Hilfe des Mikroskops kein anderer Körper erkennen. Da die Hohlräume bei Anwendung von Reagentien als isolirte Körper sich nicht erhalten, so war über die chemischen Eigenschaften des Inhaltes nichts zu ermitteln; doch ergeben die späteren Mittheilungen, dafs der Inhalt nur Meerwasser sein könne. Die eben beschriebene Alveole, denn ein solches Ansehen hatte der Hohlraum, kann stundenlang an derselben Stelle sich halten; sie kann aber auch ganz allmälig ihren Ort verändern, im halb elliptischen Bogen zum hinteren oder vorderen (Öffnungs-) Pol sich bewegen und auch wieder an den früheren Ort zurückgehen.

Statt einer einzigen solchen Alveole kann eine beliebige Anzahl in verschiedener Gröfse gleich anfangs vorhanden sein oder erst nach und nach hervortreten, auch in der Gröfse sich erhalten oder verändern (Taf. I, Fig. 2, 3, 4). Untersucht man unter diesen Umständen den Polythalamienkörper genauer, so kann es dem Beobachter nicht mehr entgehen, dafs sich seine Masse in einer bald trägeren, bald lebhafteren Bewegung befindet, und dafs mit diesen Bewegungen das Entstehen und

Vergehen, desgleichen die Form- und Ortsveränderungen der scheinbaren Vacuolen oder Alveolen in Verbindung stehen.

Man kann zweierlei Arten von Bewegungen unterscheiden. Die eine gleicht im Wesentlichen der Körnchenbewegung an den Pseudopodien; sie ist am deutlichsten an den Wandungen der scheinbaren Vacuolen, woselbst sie beliebige Richtungen verfolgt. Sie kann auch an anderen Stellen der Oberfläche des Polythalamienkörpers, wenngleich weniger deutlich, sichtbar sein. Je lebhafter diese Bewegung ist, desto auffallender werden bei andauernder Beobachtung auch die Veränderungen der Vacuolen hinsichtlich ihrer Form und Lage, desgleichen die Veränderungen an den Zugängen oder Öffnungen. Es können auch neue Öffnungen an den Alveolen entstehen; ja ich habe es sogar gesehen, dafs Vorsprünge und Fortsätze von den Rändern der Öffnung hervortraten, deren Form veränderten, und entweder sich längere Zeit unverändert erhielten, oder auch allmälig sich wieder zurückzogen und verschwanden. An solchen Fortsätzen war die Körnchenbewegung besonders deutlich wahrzunehmen.

Aufser dieser Art von Bewegungs-Erscheinungen läfst sich noch eine zweite deutlich verfolgen, bei welcher vorzugsweise die innere, centrale Substanz des Polythalamienkörpers mit ihren pigmentirten und pigmentlosen Körperchen und Bläschen betheiligt ist. Diese Substanz wird langsam hin- und herbewegt oder auch von einem Pol zum andern fortgeschoben, selbst scheinbar wenigstens rotirt. Es kann die Bewegung dieser Masse an einzelnen Stellen die zuerst beschriebenen gänzlich verdecken. Andererseits kann auch der Fall Statt finden, dafs die Bewegung der centralen Masse nur scheinbar ist, indem vielmehr die über dieselbe sich ausbreitende contractile Rindenschicht zur Vermehrung des Materials bei Bildung einer Alveole herangezogen und fortbewegt wird. In der Nähe der scheinbaren Vacuolen jedoch kann stets verfolgt werden, dafs man es mit zwei ganz verschiedenen sich bewegenden Massen zu thun hat. Jene grobkörnige Substanz zeigt dann ganz deutlich, dafs sie unabhängig und zwar als Massenbewegung mit wirklicher Veränderung oder richtiger Verschiebung seiner deutlichen Bläschen an derjenigen Substanz vorbeizieht, an welcher die scheinbare Körnchenbewegung und die Entwickelung von Fortsätzen Statt hat.

Die Entstehung der Alveolen, scheinbaren Bläschen oder Vacuolen des weichen Polythalamienkörpers innerhalb der Schale, — herbeigeführt durch Formveränderung der contractilen Substanz, — läfst sich am besten am Rande der plattgedrückten Polythalamien verfolgen, wo die darauf bezüglichen Veränderungen an der contractilen Substanz im Profil oder auch im optischen Durchschnitt ohne eine das mikroskopische Bild trübende Umgebung beobachtet werden können (Taf. II, Fig. 4 u. f.). Durch solche Beobachtungen wurde ich zuerst darauf aufmerksam gemacht, dafs die vacuolenartigen Hohlräume und lichten bläschenförmigen Stellen nicht innerhalb der Leibessubstanz, sondern aufsen an der Oberfläche sich befinden und nur scheinbar seien. Wer die an der flachen Seite des Thieres auftretende Erscheinung allein wahrgenommen hat, der wird nach den bisher bekannten Erfahrungen gar nicht daran zweifeln, dafs er es mit wirklichen Vacuolen und Bläschen im Innern der Leibessubstanz zu thun habe, er wird vielleicht, wenn er bei andauernder Beobachtung die allerdings nur langsam vorschreitenden Formveränderungen bemerkt, an eine etwas torpide Form contractiler Bläschen erinnert werden. Dafs die scheinbare Vacuole nicht einmal geschlossen sei, sondern in den meisten Fällen eine alveolare Form besitze, läfst sich auf diese Weise kaum sicher feststellen. Aus diesem Grunde mufs ich vor Allem zunächst die Untersuchung der Randpartien des Thieres in Bezug auf die Entstehung der in Rede stehenden Erscheinung empfehlen.

Wo nach und nach zahlreichere scheinbare Vacuolen sichtbar werden, da findet sich auch die Gelegenheit, dieselben an den Rändern des Körpers beobachten zu können, da ihre Bildung an der ganzen Oberfläche des Polythalamienkörpers Statt haben kann. Man beobachtet alsdann, dafs der Polythalamienkörper nicht unmittelbar die Schale berührt, sondern an einer oder mehreren Stellen in einem gröfseren oder kleineren Bezirke von derselben zurücktritt (Taf. III, Fig. 6, 8). In einigen Fällen sah ich den weichen Polythalamienkörper an dem einen Rande in seiner ganzen Ausbreitung durch eine sichelförmige Lücke von der Schale getrennt und das eine Ende derselben so nach der Öffnung der Schale hinziehen und daselbst auslaufen, dafs der Eintritt des Seewassers in diese Lücke nicht weiter bezweifelt werden konnte. Ist nur eine einzige Lücke von kleinerem Umfange vorhanden, so erscheint die Leibessubstanz an dieser Stelle

wie eingebuchtet; folgen mehrere solcher Lücken dem Rande entlang aufeinander, so kann der letztere im scheinbaren Durchschnitt das mikroskopische Bild eines mit Vorsprüngen und Zähnen besetzten Körpers darbieten; die Einbuchtungen können im flacheren oder steileren Bogen hinziehen und mitten im Verlauf durch kürzere die Schale nicht erreichende Vorsprünge der Leibessubstanz in Unterabtheilungen geschieden sein. Jene die einzelnen Einbuchtungen trennenden Vorsprünge, resp. Septa, können an der Schale selbst mehr oder weniger weit, ja bis zur Berührung mit der von der anderen Seite der Einbuchtung entgegen kommenden Randpartie, sich ausbreiten. Auf diese verschiedene Weise können die Einbuchtungen, wie die scheinbaren Durchschnitte der an der Oberfläche des weichen Polythalamienkörpers gelegenen, mehr oder weniger geschlossenen, ellipsoidischen oder kugligen Hohlräumen sich darstellen.

Das so eben beschriebene mikroskopische Bild von dem Verhalten der Randpartie des Thieres kann bei vorübergehender Untersuchung um so leichter zu der Ansicht verleiten, man habe es mit einem im Absterben begriffenen Thiere zu thun, als einerseits öfters äufsere Scheinfüfse nicht vorhanden sind, anderseits die gröberen Formveränderungen an der Oberfläche des Polythalamienkörpers innerhalb der Schale nur langsam und träge von Statten gehen, also eine andauernde Aufmerksamkeit des Beobachters verlangen. Geschieht letzteres, so tritt sofort die lebhafte scheinbare Körnchenbewegung an den Wandungen der Einbuchtungen und der sie von einander trennenden Septa hervor; daneben sieht man die grobkörnige, mit deutlich sichtbaren Bläschen versehene, Körpersubstanz an den Wandungen der Hohlräume und an den sie trennenden Septa fortbewegt werden. Man überzeugt sich alsbald, dafs, während das Spiel der äufseren Scheinfüfse ruht oder doch nur unbedeutend ist, im Inneren der Schale die Bewegungen der contractilen Substanz um so lebhafter hervortreten.

Hat man die oben beschriebene sichelförmige Lücke vor sich gehabt, so beobachtet man öfters, dafs von dem Polythalamienkörper aus sich lamellenartige Fortsätze allmälig erheben, an die Schale sich festsetzen und auf diese Weise die sichelförmige Lücke in einzelne flache Alveolen abtheilen (Taf. III, Fig. 6, 8). In diesem Zustande kann die contractile Substanz längere Zeit verbleiben, oder einzelne Alveolen vertiefen

und erweitern sich mehr und mehr. Die ihren Zugang umgebenden Ränder ziehen sich unter den Augen des Beobachters um die ursprüngliche Öffnung mehr und mehr zusammen, entweder gleichmäſsig, so daſs die Öffnung mehr kreisförmig bleibt, oder indem an einzelnen Stellen etwa halbkreisförmig begrenzte Lappen vorspringen, oder endlich, indem cylindrische Fortsätze Äste treiben (Taf. III, Fig. 7), welche, den entgegenstehenden Rand erreichend und mit demselben scheinbar verschmelzend in die Öffnung ein polyedrisches Netzwerk contractiler Substanz gleichsam einlegen. Wie früher die Öffnung, so ist jetzt dieses Netzwerk unmittelbar an der Schale gelegen, und die Maschenräume bieten zahlreiche Zugänge zu der erweiterten Alveole oder Vacuole dar. Eine solche Öffnung kann sich aber auch scheinbar völlig schliefsen, indem die Ränder oder deren Fortsätze sich ausbreiten und scheinbar zusammenfliefsen. Ich sage ausdrücklich scheinbar, weil es bekannt ist, daſs diese contractilen Substanzen mittelst ihrer Fortsätze sich aneinander legen können, ohne sich wirklich vereinigt zu haben, und daſs dennoch die Berührungsgrenze beider sich der Beobachtung völlig entzieht. Man hat daher auch häufig Gelegenheit zu beobachten, daſs die geschlossenen Alveolen unter unsern Augen sich wieder öffnen, daſs das Balkenwerk, bei Erschütterungen des Objectglases oder bei Zusatz von süſsem Wasser, sich allmälig wieder zurückzieht, und daſs dann unter unseren Augen die ursprüngliche, glatte Körper-Oberfläche wiederhergestellt wird.

Die Alveolen verändern ihre Form auch noch in anderer Weise. Es können auch vom Grunde und von jeder Stelle der Innenfläche des schon gebildeten Hohlraumes Lamellen oder Fortsätze hervortreten, den Binnenraum in Kammern abtheilen oder vermittelst eines verästelten Balkenwerkes denselben durchsetzen. Ich habe eine solche Umwandlung des Hohlraumes einer Alveole in der allmäligen Entwickelung beobachten können. Es trat aus dem Grunde derselben zuerst ein cylindrischer Fortsatz langsam hervor und in die Höhle frei hinein; er verlängerte sich alsdann ganz allmälig; später sah man die contractile Substanz an einer Stelle in Form eines Knotens von $\frac{1}{100}'''$ P. im Durchm. anschwellen (Taf. III, Fig. 10, 13). Diese Anschwellung bewegte sich langsam dem Fortsatze entlang bis zur Spitze hin, die knotig angeschwollene Spitze trieb unter allmäliger Verdünnung zwei neue feine Fortsätze, welche, länger und

länger werdend und von Neuem in feinere Ästchen sich entwickelnd, die Schale erreichten, um hier sich endlich, soweit ich verfolgen konnte, noch einmal in sehr feine Zweige zu verästeln. Eine halbe Stunde lang hatte sich dieser verästelte Stamm im Innern der Alveole erhalten, ohne seine Form zu verändern; die scheinbare Körnchenbewegung war an ihm sehr lebhaft.

Meine Beschreibung der Bildung scheinbarer Vacuolen oder richtiger von Alveolen an der Oberfläche des weichen Polythalamienkörpers innerhalb der Schale, veranlafst durch die Thätigkeit einer daselbst sich ausbreitenden contractilen Substanz, hat einzelne bestimmte Fälle berücksichtigt, bei welchen es gelungen war, die allmälige, oft sogar sehr langsam vorschreitende, Entstehung und Veränderung genauer zu verfolgen. Es besteht aber ein grofser Wechsel wie in der Zahl und Gröfse, so auch in den durch Entwickelung von Lamellen, dickeren und dünneren Fortsätzen herbeigeführten Veränderungen in der Form derselben. Da aus diesen speciellen Fällen keine neuen Momente für die Beurtheilung der in Rede stehenden Lebenserscheinung des weichen Polythalamienkörpers hervorgeht, so darf ich mich schliefslich darauf beschränken, das gesetzliche derselben in folgenden Worten zusammen zu fassen.

An der Oberfläche des Polythalamienkörpers der Gromie kann an jedem beliebigen Punkte durch die Thätigkeit der contractilen Substanz dieselbe Entwickelung von Lamellen, Fortsätzen, Scheinfüfsen Statt haben, welche an der Öffnung und aufserhalb der Schale beobachtet wird.

Es tritt diese Erscheinung am häufigsten auf, wenn äufsere Fortsätze und Scheinfüfse entweder gänzlich fehlen, oder doch in geringerer Ausbreitung angetroffen werden.

Der flüchtigen Beobachtung giebt sich dieselbe durch das Auftreten einer einzelnen oder einer beliebigen Anzahl von kleineren und gröfseren, zuweilen den Ort und auch die runde Form und Gröfse etwas verändernden, scheinbaren Vacuolen oder genauer alveolaren Bewegungsformen zu erkennen, die man in die Körpersubstanz der Polythalamie hineinverlegt. Genauere Untersuchungen ergeben, dafs die durch Contraction bewirkten Formveränderungen auf die Oberfläche des Polythalamienkörpers beschränkt sind, dafs an derselben mehr diffus verbreitete Einschnürungen oder lokal begränzte, gröfsere oder kleinere, alveolenartige Vertiefungen entstehen,

welche mit Meerwasser, das zwischen Schale und den weichen Polythalamienkörper eindringt, sich füllen, dafs ferner die contractile Substanz allerorts, auch von den Wandungen der Alveolen her, Lamellen treibt, welche zur Bildung neuer alveolarer Räume und zur Abkammerung schon bestehender führen, und dafs endlich überall knotige oder papilläre, cylindrische oder kugelförmige Fortsätze hervortreten können, die öfters sich verästeln und nicht selten, wenn auch nicht so häufig wie aufserhalb der Schale, bis zu feinsten Körnchenfäden sich entwickeln. Die letzteren Fortsätze können bestehende Alveolen mittelst eines Balkennetzes durchsetzen und an der Innenfläche der Schale das Bild eines verschieden geformten Maschenwerkes mit kreisförmigen oder unregelmäfsigen Maschen darstellen.

Neben diesen Contractions-Erscheinungen sind im Innern der Schale an der Oberfläche des Körpers und an den dickeren oder dünneren mehr cylindrischen oder kegelförmigen Fortsätzen und Lamellen, die sogenannten Körnchenbewegungen wahrzunehmen.

Aufser den eben besprochenen Contractions-Erscheinungen, die als active Contractionsbewegungen anzusehen sind, wird innerhalb der Schale auch noch die Bewegung oder richtiger Verschiebung des centralen bläschenführenden Bestandtheiles der Leibessubstanz beobachtet. Sie zeigt sich als eine durch eine andere mechanische Kraft bewirkte Massenbewegung; es wird hierbei die betreffende Substanz mit allen darin enthaltenen sichtbaren Bläschen und Körperchen hin und hergeschoben; eine deutliche Rotation habe ich nicht gesehen. Die an der Oberfläche des Polythalamienkörpers beschriebenen sichtbaren Contractionsbewegungen bilden sich völlig unabhängig von dieser Massenbewegung des centralen bläschenführenden Leibesparenchyms; es ist auch unzuläfsig, die letzteren aus mechanischen Wirkungen der ersteren abzuleiten. Es müssen daher noch verborgene, dem Auge nicht sichtbare Contractionen der an der Oberfläche ausgebreiteten contractilen Substanz vorhanden sein, welche auf diese der Erscheinung nach passive Bewegung der centralen Leibessubstanz einwirken.

In meinen Mittheilungen über das Verhalten der Contractions-Erscheinungen des Polythalamienkörpers innerhalb der Schale habe ich von Verästelungen der contractilen Substanz als einer Contractions-

Erscheinung gesprochen; desgleichen konnte man an den stärkeren Fortsätzen und Lamellen deutlich wahrnehmen, dafs die scheinbaren Körnchenbewegungen an jeder Stelle derselben auftreten und gleichzeitig an einem und demselben Fortsatz oder an einer Lamelle in verschiedenen, auch entgegengesetzten Richtungen deutlich ablaufen; ich werde Gelegenheit haben, im Folgenden noch einmal auf diese Erscheinungen zurückzukommen.

Verhalten des theilweise aus der Öffnung der Schale frei hervorgetretenen Gromien-Körpers, insbesondere seiner Bewegungs-Erscheinungen.

An der Öffnung der Schale treten bei der *Gromia oviformis* die Pseudopodien nur in sehr seltenen Fällen einzeln und von einander geschieden unmittelbar frei hervor; meistentheils entwickeln sie sich an einer aus der Öffnung hervorgeschobenen Abtheilung des Polythalamienkörpers, die in Form und Beschaffenheit sich verschieden verhalten kann. Öfters fehlt der Leibessubstanz der centrale bläschenführende, grobkörnige Bestandtheil; in höchst seltenen und zwar den lehrreichsten Fällen ist dieser gleichzeitig sichtbar (Taf. IV, Fig. 14). Ist der centrale bläschenführende Bestandtheil nicht vorhanden, so besteht die vorgeschobene Masse, wie der Fortgang der Untersuchung immer deutlicher und unzweifelhafter herausstellt, allein aus der contractilen Rindenschicht des Polythalamienkörpers, welche zuweilen nur am Rande der Schalenöffnung angehäuft ist und dergestalt einen an oder auf diesen Rand liegenden Kragen oder Kranz wahrscheinlich mit einer dem Meerwasser freien Zutritt gewährenden Öffnung bildet (Taf. I, II, Fig. 1 u. f.). An ihrer stets unebenen freien Fläche und am Rande erheben sich lamellen- zacken- oder auch kuppenförmige Vorsprünge von verschiedener Gröfse und in den verschiedensten, selbst alveolenartigen Formen; sie verändern unter den Augen des Beobachters, wenn auch häufig erst in längerer Zeit, — im Verlauf einer halben oder selbst mehrerer Stunden, — ihre Gestalt, ihre Höhe und Dicke. Ein kuppenförmiger Vorsprung wird zackenförmig, oder auch umgekehrt, an einfachen Fortsätzen zeigen sich knotige Anschwellungen, Vorsprünge und Seitenäste, die sich öfters von Neuem verzweigen; andererseits können einzelne Vorsprünge ganz allmälig schwinden und in anderen

Gegenden völlig neue sich entwickeln. Immer gehört zur Wahrnehmung dieser Erscheinung angestrengte Aufmerksamkeit und Ausdauer bei der Beobachtung, da sie gewöhnlich nur langsam von Statten geht.

An dieser vorgeschobenen contractilen Substanz können die eigentlichen Scheinfüfse in gröfserer oder geringerer Zahl vorhanden sein, oder auch gänzlich fehlen; niemals dagegen wird man die sogenannte Körnchenbewegung und die Bewegung gröfserer zu förmlichen Knoten und Klümpchen angehäuften Massen contractiler Substanz vermissen. Die sogenannte Körnchenbewegung ist an Vorsprüngen am deutlichsten. Die scheinbaren Körnchen können hier auf der einen Seite zum freien Rande herauf, über denselben hinweg und auf der anderen Seite hinunter gehen, oder auch die rückgängige Bewegung auf derselben Seite oder sogar in einer anderen Richtung vollführen; sie können sich auch dem Auge ganz entziehen. Obgleich an einer bestimmten Stelle eines Fortsatzes oder einer Lamelle die scheinbaren Körnchen zuweilen eine gleichartige Richtung in der Bewegung haben, so sieht man doch in andern Fällen, dafs dies Verhältnifs plötzlich sich ändert. Hierzu kommt, dafs in einer bestimmten Gegend der Vorsprünge, Lamellen, oder Fortsätze die scheinbaren Körnchen sich plötzlich stark vermehren können, um dann gewöhnlich in verschiedenen Richtungen fortzuziehen. Es ist daher äufserst schwierig in dem Gewirre dieser nebeneinander und durcheinander sich bewegenden scheinbaren Körnchen sich zurecht zu finden; selbst wenn eine bestimmte Gesetzlichkeit darin gegeben sein sollte, so wird die Feststellung derselben bei der *Gromia oviformis* wenigstens nach meinen Erfahrungen nicht möglich sein. Das allgemeine Bild der Bewegung dieser scheinbaren Körnchen ist aber so, dafs man vielmehr die Abwesenheit einer constanten Gesetzlichkeit sowohl in der Richtung der Bewegung dieser Körnchen als in dem plötzlichen, selbst länger andauernden Stillstehen derselben voraussetzen möchte. Das Entstehen und Schwinden der scheinbaren Körnchen an irgend einer Stelle der in Rede stehenden Vorsprünge ist nicht so deutlich, wie an den feinen isolirten Pseudopodien zu verfolgen. Dafs dieselben aber nicht durch eine, aus der Schale abfliefsende Körpersubstanz erzeugt sein können, lehren auch hier jene zahlreichen Fälle, wo sie inmitten eines sich zugleich verdünnenden Fortsatzes plötzlich in aufserordentlich vermehrter Zahl auftreten.

Neben diesen sogenannten Körnchen der Körnchenbewegung sieht man an den frei hervortretenden Lamellen und Fortsätzen mehr oder weniger umfangreiche Erhebungen der contractilen Substanz mit kuppelförmiger Begrenzung (Taf. IV, Fig. 14), welche beim ersten Entstehen wie ein scheinbares Körnchen auftreten, dann allmälig an Gröfse zunehmen und wie Knoten oder Papillen der contractilen Substanz erscheinen, sich dabei langsam fortbewegen und entweder zu einem Nebenfortsatz oder Nebenvorsprung entwickelt werden, oder sich wieder verziehen. Die Erhebung kann anfangs ganz hyalin, fast farblos erscheinen; mit der Gröfsenzunahme stellt sich eine schwach gelbliche, allmälig intensiver werdende Tinction ein; später sieht man an ihr die scheinbaren kleinen Körnchen in Ruhe oder in Bewegung.

Es war schon von mir bemerkt worden, dafs die in Rede stehenden Vorsprünge der contractilen Substanz, die sich hier in ganz gleicher Weise wie innerhalb der Schale bilden, feinste Scheinfüfse entwickelt haben können oder auch nicht. Wenn es gelingt die letzteren in der Bildung zu beobachten, so geschieht dies so, dafs entweder die vorhandenen Fortsätze noch feinere Äste treiben, die dann in einen einzigen oder in eine Anzahl von Scheinfüfsen ausgesponnen werden, oder sie treten einzeln unmittelbar aus der kuppenförmigen Oberfläche der Fortsätze hervor.

Bei meinen früheren Mittheilungen über die Bewegungs-Erscheinungen an den Pseudopodien war ich nicht so glücklich, die Bildung derselben an der Körpersubstanz der Polythalamien verfolgen zu können; auch kannte ich nicht die Bildung der stärkeren Fortsätze und Lamellen. Diese Umstände waren von Einflufs auf die Auslegung der mir zugänglichen Erscheinungen, zumal ich die Ansicht hatte, dafs sich die Thätigkeit der contractilen Substanz eben nur in der Bildung jener feinsten Pseudopodien mit der scheinbaren Körnchenbewegung zu erkennen gebe. Wo ich in der Nähe der Öffnung einen etwas stärkeren Strang contractiler Substanz mit zahlreichen, aus ihm hervortretenden Pseudopodien vor mir sah, da setzte ich voraus, dafs derselbe aus der Vereinigung der Scheinfüfse ohne sichtbare gegenseitige Trennungsgrenzen gebildet sei. Dafs Scheinfüfse in beliebiger Zahl auf diese Weise aneinander liegen können, ist unzweifelhaft; es ist auch häufig ganz unmöglich, an einem

vorliegenden schon gebildeten Fortsatze oder einer Lamelle contractiler Substanz zu entscheiden, ob man es mit einem Haufen ohne sichtbare Trennungsgrenzen nebeneinander liegender Scheinfüfse zu thun habe oder mit einem homogenen, stärkeren Fortsatze oder einer Lamelle der contractilen Substanz. Allein es wird in Zukunft die Thatsache, dafs aus der contractilen Substanz stärkere Fortsätze und Lamellen sich erheben können, die erst nachträglich Scheinfüfse entwickeln, bei der Deutung der Erscheinungen in Rechnung gebracht werden müssen. Es kann selbst geschehen, dafs eine Platte contractiler Substanz mit zahlreichen Scheinfüfsen, wie ich später genauer zu beschreiben haben werde, durch allmälige Abschnürung vom Polythalamienkörper in der Art sich ablöse, dafs nur noch ein einziger feiner Faden die Verbindung unterhält. Eine solche sich ablösende Platte oder eine Insel contractiler Substanz liegt dann mitten im Sarcode-Netze und kann ihren Umfang durch weitere Entwickelung von Scheinfüfsen verkleinern, sich, so zu sagen, fast ganz auflösen (Taf. IV, Fig. 21). Wie aber im gegebenen Falle eine im Sarcode-Netze gelegene Platte, oder ein dickerer Strang, oder eine Schwimmhaut zu deuten sei, ob sie durch eine Anzahl zusammenliegender gesonderter Fäden oder durch eine gleichförmige solide Substanz gebildet werden, darüber kann nur die Entstehungsgeschichte und eine vollkommene Übersicht über die allmälige Bildung des Sarcode-Netzes entscheiden.

Hier mag auch der Ort sein, auf die durch Contraction bewirkten Verästelungen der contractilen Substanz zurückzukommen. Ich habe bei meiner ersten Mittheilung[1] mich dahin aussprechen müssen, dafs derartige Verästelungen an den fadenförmigen Scheinfüfsen im Sarcode-Netz nicht nachzuweisen seien, und dafs die plötzlich auftretenden Verästelungen nur scheinbar, — durch Auf- und Ablösung eines Bündels von Pseudopodien entständen. Dafs dieses letztere vorkömmt, ist keinem Zweifel unterworfen; auch bin ich gegenwärtig nicht im Stande zu behaupten, dafs die feinsten Scheinfüfse durch Contraction sich thatsächlich noch weiter verästeln. Es ist aber an den gröberen Fortsätzen und Lamellen, wie ich beschrieben habe, eine durch Contractionsbewegung

[1] Monatsbericht der K. Ak. der Wiss. 1862 S. 422.

bewirkte Verästelung deutlich zu verfolgen, und letztere darf daher auch bei den feinsten Pseudopodien als möglich statuirt werden.

Von aufserordentlichem Interesse ist eine genaue und ausdauernde Untersuchung des Verhaltens und der Bewegungs-Erscheinungen eines mit dem centralen, bläschenführenden Bestandtheile zugleich hervorgetretenen Abschnittes des Polythalamienkörpers, wobei die weiche elastische Schale in Folge der Volumabnahme der Füllungsmasse sich in quer-parallele feine Falten legt. Man sieht denselben von kleinerem oder gröfserem Umfange entweder nackt an der Öffnung der Schale liegen oder von einem zuweilen erst nachträglich hervortretenden Wulste contractiler Substanz kranzförmig umgeben, welche in Fortsätzen Lamellen und Scheinfüfsen sich entwickelt hat oder sich entwickelt. Durch eine eingeschnürte Stelle, das Verbindungsstück, steht der zungenförmig hervorgetriebene Abschnitt mit dem in der Schale verborgenen Polythalamienkörper im Zusammenhange. Der vorgeschobene Theil des Polythalamienkörpers kann nicht allein in der Gröfse wechseln, sondern auch sehr verschiedene äufsere Formen besitzen und diese unter den Augen des Beobachters wenn auch zuweilen sehr langsam verändern.

Bei der Gromie, auf welche ich in den folgenden Mittheilungen und in den beigelegten Zeichnungen besondere Rücksicht genommen habe, hatte dieser ursprünglich eine mehr kugelförmige Gestalt und stand mit dem in der Schale verborgenen Polythalamienkörper mittelst eines anfangs ziemlich dicken Verbindungstheiles im Zusammenhange (Taf. IV, Fig. 15). Nicht allein in dem zungenförmigen Vorsprung, sondern auch in dem Verbindungsstück war centrale bläschenführende Leibessubstanz vorhanden und deutlich zu unterscheiden. Innerhalb der Schale war eine scheinbare sich nur sehr langsam bewegende Vacuole sichtbar; auch markirte sich ein heller Streifen, welcher, von der Schale aus nach dem entgegengesetzten Pole hin, etwa das erste Drittel der Längsaxe des Körpers durchsetzte. Der kuglige Vorsprung des Polythalamienkörpers zeigte anfangs keine Art von Bewegungs-Erscheinung; er wurde durch eine einfache aber sehr scharf gezeichnete Contour begrenzt. Keine Erscheinung, wenn nicht eben diese scharfe bestimmte Contour, deutete auf die Anwesenheit einer um den bläschenführenden Bestandtheil des Leibes ausgebreiteten contractilen Substanz.

Nachdem ich vergeblich eine Stunde hindurch auf eine Veränderung und auf Bewegungs-Erscheinungen gewartet hatte, begann der kuglige Vorsprung ganz langsam seine Gestalt zu wechseln; er verwandelte sich in einen ellipsoidischen Körper, zeigte am Rande Einschnürungen und abgerundete Erhabenheiten, die, wenn auch langsam, ihren Ort in der Art veränderten, dafs da wo eine Erhebung sich bemerkbar gemacht hatte, allmälig eine Einschnürung eintrat und umgekehrt; es war eine, allerdings sehr langsam ablaufende, peristaltische Bewegungsform unverkennbar (Taf. IV, Fig. 16, 17). Der anfangs dicke Verbindungstheil mit dem übrigen Polythalamienkörper in der Schale verdünnte sich allmälig, bläschenführende Leibessubstanz wurde aus ihm theils in die Schale hinein, theils nach dem freien kugligen Vorsprunge verschoben. Dies hatte zur Folge, dafs der durch die Körperchen und Bläschen ausgezeichnete centrale Bestandtheil gänzlich aus dem Verbindungsstück entfernt wurde, und dafs letzteres nur aus der an der Oberfläche ausgebreiteten contractilen Leibessubstanz bestand. An dem Verbindungsstück war keine Spur von dem Hohlraum zu entdecken, aus welchem der Inhalt entleert war; man hatte einen etwa $\frac{1}{300}'''$ P. dicken Faden vor sich, der aus einer gleichförmigen, granulirten und schmutzig gelblich gefärbten Substanz gebildet erschien (Taf. IV, Fig. 18). Der kuglige Vorsprung schwankte nun als eine möglichst frei flottirende Masse hin und her.

Gleichzeitig wurden auch anderweitige Bewegungs-Erscheinungen sichtbar. An der ganzen Oberfläche des zungenförmigen Vorsprunges zeigte sich die scheinbare Körnchenbewegung in der bekannten Weise; an mehreren Stellen verdickte sich die an der Oberfläche ausgebreitete contractile Substanz (Fig. 16, 17); es erhoben sich zacken- und kegelförmige Fortsätze, die sich weiterhin verästelten und in Scheinfüfse auflösten; der bläschenführende Bestandtheil wurde in Bewegung gesetzt und ganz deutlich an der verdickten contractilen Rindenschicht hin und her geschoben.

Ein selbst flüchtiger Blick konnte und mufste nunmehr jeden Beobachter überzeugen, dafs in dem kugligen Vorsprunge in Wirklichkeit die beiden Hauptbestandtheile des Polythalamienkörpers, die peripherische, contractile oder Rinden-Substanz und die centrale bläschenführende Masse, vorlagen, unerachtet die letztere im Zustande der Ruhe nur durch eine einfache, gleichförmige und scharfe Contourlinie begrenzt sich darstellte.

Man mufs indefs nach meinem Dafürhalten auch diese scharfe Contourlinie auf Rechnung der contractilen Rindenschicht bringen, da die frei gemachte bläschenführende Substanz stets die unbestimmte Begrenzung einer flockigen lockeren Masse darbietet. Man darf hier nicht entgegnen, dafs die contractile Substanz sich nachträglich aus der Schale über den bläschenführenden Bestandtheil hinübergezogen haben konnte, da man die Bildung contractiler Fortsätze unmittelbar an seinem scharf contourirten Rande zu beobachten Gelegenheit hat. Aufserdem machte sich auch keine Erscheinung, die auf ein nachträgliches Hinzutreten contractiler Substanz zu deuten wäre, bemerkbar. Zur Beseitigung von Bedenken mag endlich auch die Thatsache dienen, dafs der kugelige Vorsprung, sobald die an ihm entwickelten Fortsätze oder Scheinfüfse in Folge von Erschütterungen oder nach einem leichten Druck auf das Thier eingezogen werden, genau wieder seine frühere Form mit den einfachen, scharf contourirten Begrenzungen annimmt.

In den feineren Einzelheiten geben sich die Bewegungs-Erscheinungen ebenso zu erkennen, wie unter den schon mitgetheilten Umständen; nur ist Alles leichter zu verfolgen. Es lassen sich namentlich auch jene Bewegungen der contractilen Substanz genau übersehen, durch welche eine Verschiebung der bläschenführenden, centralen Masse des Polythalamienkörpers bewirkt wird. Eine genauere Beobachtung lehrt nämlich, dafs diese Verschiebungen im unmittelbaren Zusammenhange mit den zuerst besprochenen allgemeinen, peristaltischen Formveränderungen des kugligen Vorsprungs stehen, und dafs diese wiederum durch die Contraction der Rindenschicht bedingt sind. Überall wo Einschnürungen bemerkbar sind, sieht man die einfache scharfe Contour jetzt doppelt, in Folge des Sichtbarwerdens der pelluciden, fein granulirten, gelblich gefärbten Rindensubstanz, welche mit Zunahme der Einschnürung an Dicke zunimmt. Die verdickte Rindenschicht bietet auf dem scheinbaren Durchschnitt die Form einer mit der Convexität gegen die centrale Masse gewendeten, mehr oder weniger breiten Mondsichel dar, deren Enden an der Oberfläche der, die Einschnürung begrenzenden Erhebungen fortziehen und in die einfache Contourlinie des kugligen Vorsprungs sich verlieren (Taf. IV, Fig. 16). Die nach dem Centrum gewendete Begrenzungslinie ist selbstverständlich zuweilen weniger scharf ausgeprägt; sie wird aber immer sehr deutlich, sobald man

gleichzeitig die an ihr verschobene bläschenführende centrale Masse in Betracht zieht. Bei der allmäligen Verschiebung der Einschnürung sieht man die Mondsichel scheinbar sich fortbewegen, oder richtiger, es verdünnt sich die in Ruhe zurückkehrende contractile Substanz an dem einen Ende, während sie ebenso allmälig auf der anderen Seite fortschreitend sich verdickt, und wo früher die Einschnürung war, erhebt sich nach und nach unter allmäliger Verdünnung der contractilen Substanz und während des Vordringens der bläschenführenden Leibessubstanz, ein abgerundeter Hügel, der nur von einer einfachen scharfen Contour begrenzt erscheint. Fehlt an einem solchen Hügel die scheinbare Körnchenbewegung, so verräth keine Erscheinung die Anwesenheit der contractilen Rindensubstanz. In diesem ausgedehnten Zustande scheint dieselbe völlig hyalin zu sein; aber der Umstand, dafs die bläschenführende centrale Masse an der scharf contourirten Begrenzungslinie ohne die geringste Erhebung und Veränderung vorbeizieht, fordert Annahme dafs ein Widerstand leistender festerer Körper, eben diese contractile Substanz, in der Begrenzungslinie vorhanden sein müsse.

Zuweilen sieht man übrigens mitten auf einer Erhöhung die contractile Substanz sich allmälig zusammenziehen, ohne dafs eine Einschnürung des kugelförmigen Vorsprunges entsteht. Die verdickte Stelle der contractilen Rindenschicht erscheint hier im optischen Querschnitt gleichfalls in Form einer Mondsichel, die aber ihre Concavität der centralen, bläschenführenden Substanz zuwendet. In diesem Zustande kann die Verdickung stehen bleiben oder auch sich zurückbilden. In anderen Fällen zieht sich ganz deutlich sichtbar mehr Masse aus der Umgebung heran, und auf dem Scheitel erhebt sich ein mächtiger Fortsatz, der bald zur Entwickelung von Scheinfüfsen vorschreitet. Solche Anhäufungen contractiler Substanz können sich bei Flächenansichten durch einen zuweilen kreisförmig begrenzten lichteren Fleck verrathen, wenn sie an der durch ihre Dunkelheit ausgezeichneten centralen bläschenführenden Substanz im optischen Querschnitt zur Beobachtung gelangen (Taf. IV, Fig. 16).

Die an dem kugligen Vorsprunge sich erhebenden Fortsätze, an welchen dann gewöhnlich auch Scheinfüfse sich entwickeln, können ein-

mal aus contractiler Substanz allein bestehen. Der centrale bläschenführende Bestandtheil reicht hier nur bis an die Basis derselben heran und wird durch eine meistentheils deutlich sichtbare Berührungslinie von ihr geschieden; befindet er sich zufällig in Bewegung, so zieht er einfach daran vorüber. Solche Fortsätze werden, wie gewöhnlich, durch Verdickung, Heranziehung und Anhäufung contractiler Substanz im Bereiche einer bestimmten Gegend der häutigen contractilen Rindenschicht gebildet. Es giebt aber noch eine zweite Art von Fortsätzen, die bei kegelförmiger oder cylindrischer Form wohl regelmäfsig ein abgerundetes Ende besitzen und aus oberflächlicher sehr dünner contractiler Substanz zugleich mit dem centralen bläschenführenden Bestandtheil bestehen. Es sind nicht eigentliche Fortsätze der contractilen Schicht, sondern Ausstülpungen des contractilen Sackes, in welche die centrale bläschenführende Substanz hineingetreten oder richtiger hineingeschoben worden ist. Sie verhalten sich demnach, wie, wenigstens in vielen Fällen, die sogenannten Fortsätze bei den Amöben, die gleichfalls als Bruchsäcke angesehen werden müssen. Auch ihre Bildung hat man sich wesentlich anders vorzustellen. Diejenige Stelle der contractilen Schicht, an welcher der scheinbare Fortsatz hervortritt, mufs in Ruhe, vielleicht in Expansion sich befinden; in der Umgebung dagegen und am ganzen contractilen Sacke pflegen auch peristaltische Contractionsbewegungen sichtbar zu sein, und durch diese wird der Inhalt gegen den *Locus minoris resistentiae* gedrängt und so der scheinbare Fortsatz oder richtiger Bruchsack gebildet. Es liegt die Annahme nahe, dafs auch der ursprüngliche kuglige Vorsprung auf diese Weise aus der Schaale herausgedrängt wurde. Der centrale bläschenführende Bestandtheil ist in weniger umfangreichen Bruchsäcken gegen die etwas verdickte contractile Rindenschicht noch schärfer und deutlicher abgegrenzt; sie sind daher ganz besonders bei Untersuchungen zu empfehlen, durch welche man sich von dem wirklichen Vorhandensein zweier, morphologisch gesonderter Bestandtheile des Polythalamienkörpers überzeugen will (Taf. IV, Fig. 19, 20).

An einem Fortsatze der beschriebenen Art habe ich ein bisher wohl unbekanntes Verhalten der contractilen Substanz kennen gelernt, das ich in allen Einzelnheiten genau, wenn auch nur einmal, verfolgt habe.

An dem freien abgerundeten Ende häufte sich eine gröfsere Menge contractiler Substanz an, aus welcher nach und nach Fortsätze und Scheinfüfse hervorgingen, die zur Bildung eines sogenannten Sarcode-Netzes mit sehr lebhafter Körnchenbewegung führten (Taf. IV, Fig. 19, 20). Das Volum der zuerst angehäuften contractilen Substanz wurde anfangs in keiner Weise dadurch auffällig vermindert, so dafs gleichzeitig die Heranziehung und Anhäufung neuer contractiler Masse fortgedauert haben mufs. Etwas später zeigte sich eine Einschnürung in der Gegend wo die angehäufte contractile Substanz am Gipfel des Fortsatzes unmittelbar an die bläschenführende centrale Masse grenzte. Diese Einschnürung nahm allmälig zu und entfernte die Hauptmasse der contractilen Substanz mit dem Sarcode-Netze dergestalt von dem übrigen Theile des Fortsatzes, dafs schliefslich nur ein dünner, einer fadenförmigen Pseudopodie fast vergleichbarer, Strangfaden die Verbindung und den Zusammenhang zwischen beiden Theilen vermittelte (Taf. IV, Fig. 20, 21).

Von der Abschnürung, die ich früher am kugligen, unmittelbar aus der Schale hervorgetretenen Vorsprunge, aus welchem der in Rede stehende Fortsatz sich ausgestülpt hatte, beschrieben habe, war der gegenwärtige Vorgang wohl zu unterscheiden. Die frühere Abschnürung betraf einen Abschnitt des Polythalamienkörpers, in welchem sowohl die contractile Rindensubstanz, als auch die bläschenführende centrale Masse vorhanden war. Man sah dort den letzteren Bestandtheil allmälig nach beiden Seiten hin herausgedrückt werden; der dann aus der contractilen Rindensubstanz gebildete Verbindungsstrang liefs zwar unter dem Mikroskop die centrale Höhle oder Lücke, aus welcher der Inhalt entfernt worden war, nicht mehr erkennen, da hier, wie in andern Fällen, die Begrenzungslinien der sich berührenden Bestandtheile der contractilen Substanz im mikroskopischen Bilde nicht wahrnehmbar waren. Dennoch lehrte der später wieder eintretende Durchzug bläschenführender centraler Masse, dafs der Hohlraum sich erhalten hatte und nicht durch Verschmelzung der sich berührenden contractilen Massen geschwunden war. Bei der vorliegenden Einschnürung war nur die bezeichnete an dem Gipfel des Fortsatzes angehäufte contractile Substanz betheiligt. Die bläschenführende centrale Masse im Fortsatze lag an der einen Seite aufserhalb des Verbindungsfadens und bewegte sich an der Insertionsstelle des letzteren vor-

bei, ohne ein Partikelchen in ihn hineinzudrängen; der Verbindungsfaden bestand in der That nur aus solider contractiler Substanz.

Meine Aufmerksamkeit war nun auf das weitere Verhalten des, nur durch diesen dünnen Faden mit dem Polythalamienkörper in Verbindung stehenden, Bestandtheils der contractilen Schicht mit ihrem Sarcodenetze gerichtet. Derselbe entwickelte von Neuem Scheinfüſse, nahm dabei sichtbar an Volumen ab und stellte bald eine in das Sarcodenetz eingelegte dünne Platte dar, welche an verschiedenen Stellen in Scheinfüſse des Sarcodenetzes und auſserdem in den Verbindungsfaden mit dem Polythalamienkörper auslief. Hier war nun mitten im Sarcodenetze, welches vielfach mit den aus andern Gegenden des Polythalamienkörpers entwickelten Scheinfüſsen in scheinbare Verbindung getreten war, wie schon früher angedeutet, eine Platte gegeben, welche nicht durch zusammengeschobene Scheinfüſse sich gebildet hatte, sondern der Entstehung gemäſs eine zusammenhängende häutige Masse contractiler Substanz darstellte. Die scheinbare Körnchenbewegung war in der Platte selbst, wie in den Fäden des Sarcodenetzes auſserordentlich lebhaft; auch nahm die Platte unter der Entwickelung neuer, so wie unter der Verlängerung bestehender Scheinfüſse allmälig an Umfang derartig ab, daſs sie schlieſslich nur als eine der sogenannten Schwimmhaut ähnliche Bildung im Sarcodenetz sich markirte.

Etwa eine halbe Stunde später stellte sich am Polythalamienkörper wie im Sarcodenetze eine gewisse Unruhe ein: der kugelige Vorsprung an der Öffnung der Schale nahm an Umfang ab, indem gleichzeitig die bläschenführende centrale Masse in die Schale hinein gepreſst wurde; auch der durch zackige und kugelige Fortsätze gebildete Kranz der contractilen Rindenschicht an der Öffnung der Schale verkleinerte sich sehr auffällig; von allen Seiten sah man endlich aus dem scheinbar gemeinschaftlichen, wie durch continuirlich zusammenhängende Fäden gebildeten, Sarcodenetze einzelne Bezirke sich ablösen und nach und nach unter dem Hinschwinden einzelner Fäden und Scheinfüſse, genau wieder zu dem Fortsatz und zu der Stelle der contractilen Rindensubstanz sich zurückziehen, von welcher aus die Entwickelung und Bildung ursprünglich statt gefunden hatte. Eine kurze Zeit erschienen am kugeligen Vorsprunge und an dem beschriebenen Kranze der contractilen Rindenschicht nur

noch gabelig getheilte oder verästelte und an den Enden in einzelne wenige Scheinfüfse auslaufende Fortsätze. Bald darauf zogen sich auch diese Theile zurück; der Kranz contractiler Fortsätze verkleinerte sich und schwand gänzlich; nur der kugelige Vorsprung erhielt sich, hatte aber bis auf $\frac{1}{3}$ seines ursprünglichen Durchmessers an Gröfse abgenommen. Körnchenbewegung war an demselben nicht wahrzunehmen; seine contractile Rindensubstanz gab sich nur durch die scharfe lineare Randzeichnung und dadurch zu erkennen, dafs in ihm, wie im ganzen Polythalamienkörper die bläschenführende centrale Substanz, ohne über die scharf gezeichnete Grenze hinauszurücken, passiv fortbewegt wurde.

Vom ganzen Sarcodenetze war gegenwärtig nur der Bezirk unverändert zurückgeblieben, welcher durch den feinen pseudopodienartigen Verbindungsfaden mit dem kugligen Vorsprunge im Zusammenhang stand. In ihm war die scheinbare Körnchenbewegung äufserst lebhaft; in einzelnen Fäden nahm dieselbe später ab, und solche Fäden boten dann ein völlig hyalines Ansehen dar. Inzwischen wurde der Verbindungsfaden in Mitte seines Verlaufs allmälig dünner und dünner, und schliefslich stellte sich an der eingeschnürten Stelle eine vollständige substanzielle Trennung ein. Der mit dem kugeligen Vorsprunge im Zusammenhange stehende Abschnitt des Verbindungsfadens zog sich zur Rindensubstanz desselben zurück, und der in Rede stehende Abschnitt des Sarcodenetzes hatte sich gänzlich von dem Polythalamienkörper abgelöst.

Es ist nun allerdings nicht möglich, die Ansicht völlig zu widerlegen, dafs die Ablösung des in Rede stehenden Sarcodenetzes von dem Polythalamienkörper zufällig durch ein einfaches Zerreifsen des Verbindungsfadens in Folge von Bewegungen des Polythalamienkörpers oder Sarcodenetzes zu Stande gekommen sei; ich kann nur zunächst hervorheben, dafs an dem kugeligen Vorsprunge gerade um die Zeit der Ablösung des Sarcodenetzes keine solche Bewegungen bemerkbar gewesen sind, durch welche dieser Vorgang sich hätte erklären lassen. Auch waren am Sarcodenetze die Erscheinungen genau dieselben, wie zehn Minuten lang vorher, als der Verbindungsfaden ganz unverändert sich erhielt. Auf der andern Seite mufs ich auf Erscheinungen aufmerksam machen, die auf mich den Eindruck gemacht haben, als ob man es hier mit einem natürlichen Ablösungsprocefs eines Stückes contractiler Rindenschicht des Poly-

thalamienkörpers zu thun habe. Der in Rede stehende Bezirk des Sarcodenetzes hatte sich aus der contractilen Rindensubstanz entwickelt, welche an einem besonders hervorgestülpten Theile des kugligen Vorsprungs angehäuft war; bei den später sich zurückziehenden Fortsätzen und Pseudopodienfäden war dies nicht der Fall gewesen. Die nicht geringe Zahl von Wurzelfüſschen, welche unmittelbar aus der contractilen Rindenschicht des kugeligen Vorsprunges und aus seinem Kragen sich entwickelt hatten und an der Bildung des Sarcodenetzes betheiligt waren, standen ferner unter denselben mechanischen Bedingungen, wie der beschriebene abgeschnürte Theil der Rindensubstanz; sie unterhielten einen continuirlichen Zusammenhang mit dem Gromienkörper und besaſsen einen Theil, den man als das Verbindungsstück zwischen dem Gromienkörper und dem Sarcodenetz ansehen muſste. Unter so gleichen mechanischen Bedingungen muſs man voraussetzen, daſs eine zerrende Gewalt, mag dieselbe durch Bewegungen des Gromienkörpers oder vielleicht des Sarcodenetzes eingeleitet sein, auf alle dargebotenen Verbindungsstücke sich gleichmäſsig geltend machen werde. Gleichwohl ist die Verdünnung und Einschnürung nur an dem beschriebenen Verbindungsstück vorhanden, und so glaube ich denn die Annahme, daſs hierbei eine derartige mechanische Kraft mit gewirkt habe, als unhaltbar zurückweisen zu müssen. Die später eintretende vollständige Ablösung nahm sich daher auch gerade so aus, als ob der ursprüngliche Abschnürungsproceſs sich durch völlige Auflösung eines kleinen Substanztheilchens vollende. Endlich ist auch in Erwägung zu ziehen, daſs alle übrigen Pseudopodien und Fortsätze der contractilen Rindenschicht sich wieder zurückzogen, während nur der Theil des Sarcodenetzes übrig blieb, dessen Entwickelung mit dem Ein- und Abschnürungsproceſs sich eingeleitet hatte.

Es war mir nunmehr vom höchsten Interesse das weitere Verhalten des abgelösten Sarcodenetzes kennen zu lernen. Lag in ihm vielleicht der Keim eines neuen Polythalamienkörpers verborgen, oder hatte sich das Thier eines mehr unbrauchbar gewordenen Bestandtheils entledigt, so daſs man es mit einer Art Mauserungs- oder Regenerationsproceſs der contractilen Rindenschicht zu thun hätte? Die eingetretenen Abendstunden haben meine weiteren Beobachtungen zum Theil unterbrochen. Ich sah aber, daſs anfangs in dem Sarcodenetze, wenn auch etwas träger, die

scheinbare Körnchenbewegung anhielt; dann wurde dieselbe matter und matter; die Zahl der hyalinen Fäden vermehrte sich; die scheinbaren Körnchen nahmen bedeutend an Zahl ab; einzelne der scheinbaren Körnchen hielten in ihrer langsamen Bewegung schliefslich an und stellten sich wie ein dem Faden scheinbar adhärirendes Körnchen dar, an andern Stellen schwanden sie vollkommen bei eingetretener Ruhe. Etwa nach einer Viertelstunde war im Sarcodenetze völlige Ruhe eingetreten; es schien, als ob die contractile Substanz erstarrt sei; sehr zahlreich traten im Sarcodenetze hyaline Fäden auf; in einem grofsen Theile desselben waren die Fäden zugleich mit der scheinbaren Körnchenzeichnung zur Ruhe gelangt.

Bald darauf machten sich Erscheinungen bemerkbar, die ich nur auf einen Zerfall der contractilen Substanz zu deuten vermag. Die Fäden zerfielen zuerst in längere, dann immer kleinere Stückchen, so dafs der Objecttisch bald mit einer Menge kleiner ellipsoidischer oder rundlicher Partikelchen, — gröfserer als die scheinbaren Körnchen, auch kleinerer und an Gröfse ihnen gleicher, — bedeckt war, an einzelnen Stellen noch in einer Anordnung, die an die frühere Form des Sarcodenetzes erinnerte. Diese Stückchen zeigten unter dem Mikroskop eine gleichartige Beschaffenheit; sie waren hyalin, scheinbar völlig homogen und von derselben lichtbrechenden Eigenschaft, wie die Substanz der Scheinfüfse, die durch scheinbare Körnchenbewegung nicht verändert ist. An einzelnen gröfseren Stückchen war auch noch die Zeichnung der scheinbaren Körnchen bemerkbar; dies kam jedoch sehr selten vor, und in manchen Fällen konnte nicht einmal die Möglichkeit beseitigt werden, dafs die Erscheinung durch ein zufällig auf einem gröfseren Stückchen liegendes, kleineres hervorgerufen sei. Jedenfalls war die Körnchenzeichnung an den Stücken so äufserst selten, dafs sie bei Beurtheilung der in Rede stehenden Erscheinung, gegenüber den früheren unzählbaren Körnchen bei der scheinbaren Körnchenbewegung, gar nicht in Betracht gezogen werden konnte.

Das Zerfallen des Sarcodenetzes in Stückchen von völlig hyaliner Beschaffenheit darf vielmehr zu einem neuen Beweismittel verwendet werden, dafs die Körnchenzeichnung bei der Körnchenbewegung auf die durch Contraction verdickten Stellen der hyalinen Scheinfüfse und nicht auf etwa vorhandene, in die Letzteren eingebettete wirkliche Körnchen zu beziehen sei; im letzteren Falle hätte man beim Zerfall des Sarcode-

netzes aufser der hyalinen Substanz die darin eingelagerten Körnchen in gleicher Zahl, sogar mitunter frei geworden, erblicken müssen. Da ich keine Aussicht hatte, das Verhalten des abgelösten Sarcodenetzes weiter zu verfolgen, so suchte ich das Präparat für diese eben angeregte Frage, ob wirkliche Körnchen darin vorhanden seien, auf diese Weise zu verwerthen, dafs ich dasselbe vermittelst des Deckgläschens vorsichtig einem allmälig gesteigerten Drucke aussetzte. Während dieser allmälig zunehmenden Compression wurde im ganzen Präparat auch nicht ein einziges wirkliches Körnchen sichtbar; die vorhandene Körnchenzeichnung verschwand vollständig; es waren zuletzt nur unregelmäfsig geformte, verschieden plattgedrückte, hier und da durch Zerrungsstreifen ausgezeichnete Partieen der contractilen Substanz sichtbar, welche bei Anwendung von Jod überall gleichmäfsig gefärbt wurden.

Ergebnisse aus den über die *Gromia oviformis* mitgetheilten Beobachtungen.

1. An dem Polythalamienkörper der *Gromia oviformis* sind, abgesehen von der Schale, zwei Bestandtheile zu unterscheiden: die als Rindenschicht auftretende contractile Leibessubstanz und der, die centrale Masse des Körpers bildende, farblose und gefärbte Körperchen, auch Bläschen führende Bestandtheil.

2. Über die morphologische Beschaffenheit der centralen, bläschenführenden Leibessubstanz hat sich bei der *Gromia oviformis* nichts Genaues feststellen lassen. Bläschenförmige Körper von der Gröfse und Beschaffenheit, wie sie M. Schultze „Über den Organismus der Polythalamien u. s. w. S. 21" beschreibt und Taf. I, Fig. 6. Taf. VII, Fig. 10 und 12 zeichnet, wurden nicht beobachtet. Ob die von diesem Naturforscher nicht beschriebenen scheinbaren Vacuolen der contractilen Rindensubstanz zur Auffassung seiner bläschenförmigen Körper geführt haben, darüber mögen weitere Forschungen entscheiden.

3. Die contractile Leibessubstanz stellt einen in der äufseren Form dem Gesammtkörper entsprechenden plattgedrückten, ellipsoidischen Hohlsack dar, und richtet sich demnach hier wie bei anderen Polythalamien, nach der Schale. Es war nicht zu ermitteln, ob der Hohlsack eine Mund-

öffnung besitze. Doch fand sich in einem Falle an der Öffnung der Schale eine körnige flockige Masse, die vielleicht vom centralen Bestandtheile ausgestofsen war. Die contractile Leibessubstanz bildet die Schale durch ein von ihr abgesondertes und dann hart werdendes Excret. Später scheint aber eine vollständige Trennung beider Theile einzutreten, da das Meerwasser selbst in gröfserem Umfange zwischen sie frei eindringt; auch ist bekannt, dafs der weiche Polythalamienkörper der *Gromia oviformis* theilweise die Schale verläfst. Aufser der Contractilität besitzt die Rindensubstanz des weichen Polythalamienkörpers wahrscheinlich auch die Eigenschaft, Excrete zu liefern, durch welche zur Nahrung dienende Thiere getödtet werden. Sie verräth ferner sensible Erscheinungen dadurch, dafs die ausgestreckten Fortsätze bei Berührung mit heterogenen Elementen sich zurückziehen; sie ist wahrscheinlich auch Respirationsorgan, und dürfte ihre lebhafte Körnchenbewegung zum fortwährenden Wechsel des Meerwassers beitragen. Aus der Art und Weise, wie die vielkammerigen Foraminiferen sich vergröfsern und wachsen, darf kaum bezweifelt werden, dafs sie einen wesentlichen Antheil bei diesem Bildungsprocesse hat. Es ist endlich von mir beobachtet worden, dafs sich Abschnitte von ihr lösen und wie es scheint, gänzlich zu Grunde gehen, so dafs sie einer Art Regenerations-Procefs unterliegt. Durch Regeneration per intussusceptionem mufs in der zurückgebliebenen Rindenschicht die Ergänzung Statt haben.

4. Die contractile Rindensubstanz des Polythalamienkörpers ist im Ruhestande, auch mit Hülfe des Mikroskops, als gesonderter Bestandtheil nicht zu erkennen; sie ist eine so dünne, häutige Schicht, dafs sie im optischen Querschnitt bei der Dicke des Polythalamienkörpers und der scheinbar formlosen, centralen bläschenführenden Leibessubstanz nur als Grenzlinie der letzteren und nicht doppelt contourirt sich darstellt. Sie wird aber sofort deutlich unterschieden, sobald sie bei der Contraction sich verdickt und Fortsätze entwickelt; auch wenn die centrale, Bläschen führende, Masse passiv an ihr verschoben wird. Durch den zuletzt erwähnten Umstand wird die völlige Unhaltbarkeit der Schultze'schen Annahme erwiesen, wonach die contractile Rindenschicht ohne bestimmte Abgrenzung in die centrale Leibessubstanz übergehen soll. Die contractile Rindenschicht und die centrale Leibessubstanz

sind zwei völlig gesonderte Bestandtheile des Polythalamienkörpers. Mag die contractile Substanz auch ursprünglich aus einem Complex von Zellen hervorgegangen sein, so ist doch in ihrem ausgebildeten Zustande nicht die geringste Spur einer Zusammensetzung aus irgend welchen gesonderten Bestandtheilen wahrzunehmen. Sie zeigt sich in den Scheinfüfsen ganz hyalin und farblos, kann aber an verdickten Stellen Farbe annehmen; an den stärkeren Fortsätzen erscheint sie auch fein granulirt und gewährt mitunter ein mikroskopisches Bild, als ob sie selbst gröfsere Körnchen enthielte. Obgleich bei anderen niederen wirbellosen Thieren die Anwesenheit solcher wirklichen Körnchen in der contractilen Substanz nicht zweifelhaft ist, so mufs dies doch vorläufig für die contractile Substanz der *Gromia oviformis* in Abrede gestellt werden, da die körnige Zeichnung nur im Contractionszustande hervortritt und demnach auf Unebenheiten der Oberfläche zurückgeführt werden mufs.

5. In Betreff der Bewegungs-Erscheinungen des Polythalamienkörpers, welche mit der Contractilität der Rindensubstanz in Verbindung zu bringen sind, unterscheide ich active und passive.

Zu den passiven gehören: die Ortsveränderungen des Gesammtkörpers, ferner die Verschiebungen und oft scheinbaren Rotationen der centralen bläschenführenden Leibessubstanz in Folge von peristaltischen Bewegungen des contractilen Mantels.

Alle activen Bewegungs-Erscheinungen geben sich durch allgemeine oder locale Veränderungen in der Form der contractilen Rindensubstanz selbst zu erkennen.

a. In einfachster Weise zeigt sich die contractile Eigenschaft der Rindensubstanz durch langsam sich einstellende und langsam auch den Ort verändernde locale oder die ganze Peripherie umfassende Einschnürungen des ellipsoidischen Polythalamienkörpers in gröfserer oder geringerer Ausdehnung der Fläche nach. An der eingeschnürten Stelle ist die contractile Substanz verdickt und zeigt im optischen Querschnitt die Form einer mit der Concavität nach Aufsen gekehrten schmalen Sichel. Solche Einschnürungen sind regelmäfsig von passiven Verschiebungen der centralen bläschenführenden Leibessubstanz begleitet. Es gehören hierher alle so-

genannten peristaltischen und amöboiden Bewegungsformen des contractilen Hohlkörpers.

b. An jeder Stelle der contractilen Rindenschicht erheben sich in Folge der Contractionsthätigkeit Fortsätze in Form von Knötchen, Warzen, Papillen, auch von flachen, kuppenförmigen Erhebungen, von Lamellen, endlich von langgestreckten, regelmäſsigen oder mehr unregelmäſsigen Vorsprüngen. Diese Erhebungen und Vorsprünge zeigen sich bei der *Gromia oviformis*, so weit die gegenwärtigen Erfahrungen reichen, nur an der Auſsenfläche der contractilen Rindenschicht. Sie treten entweder unmittelbar an der Öffnung der Schale oder an einem vorgeschobenen Abschnitte des ganzen Polythalamienkörpers hervor; sie entwickeln sich aber auch im Innern der Schale an jeder beliebigen Stelle der Oberfläche der Rindenschicht. Im letzteren Falle veranlassen sie das Auftreten scheinbarer Vacuolen oder vorübergehender alveolarer Bewegungsformen, die aber von Meerwasser erfüllt an der Oberfläche des Körpers und nicht im Inneren der centralen, bläschenführenden Substanz sich befinden. Die Erhebungen beginnen mit einer anfänglich geringen Anhäufung contractiler Substanz in jeder beliebigen Abgrenzung an der contractilen Membran; sie vergröſsern sich dann allmälig durch den Hinzutritt neuer Masse aus der Umgebung, wobei man die contractile Membran über die centrale bläschenführende Leibessubstanz sich fortziehen sieht. An einem lamellenartigen oder langgestreckten Fortsatze können durch Verstärkung der Contraction neue Erhebungen verschiedener Form sich entwickeln, so daſs die ursprünglich häutige contractile Lamelle auf diesem Wege in beliebig verästelte Formen übergeführt wird.

c. Die feinste Form langgestreckter Fortsätze stellen die sogenannten Scheinfüſse oder Körnchenfäden der Polythalamien dar. Dieselben entwickeln sich am auffälligsten auſserhalb der Schale an der Öffnung; sie fehlen aber auch nicht innerhalb der Schale bei der erwähnten Alveolenbildung. In dem von ihnen gebildeten sogenannten Sarcodenetze können, wie eine mitgetheilte Beobachtung lehrte, häutige Platten (Inseln) der contractilen Substanz

dadurch eingeschoben werden, dafs, so zu sagen, eine Portion contractiler Substanz, aus welcher Pseudopodien entwickelt sind, die Verbindung mit dem übrigen Theile der contractilen Rindenschicht nur durch einen feinen pseudopodienartigen Faden unterhält. Die Scheinfüfse können zwar unmittelbar aus der Rindensubstanz hervorgehen, meistentheils jedoch entwickeln sie sich aus gröberen Fortsätzen, — in Folge einer Verstärkung der Contractionsthätigkeit. — Als kleinste warzenartige Erhebungen der contractilen Substanz sind die sogenannten Körnchen bei der Körnchenbewegung zu betrachten. Dieselben traten am häufigsten an den Pseudopodien auf; ihr Spiel ist aber an allen Fortsätzen auch an der nicht verdickten und als Fortsatz erhobenen contractilen Membran, innerhalb und aufserhalb der Schale zu beobachten. Meine frühere Annahme, dafs die scheinbaren Körnchen dem mikroskopischen Bilde einer durch Contraction gebildeten Schlinge entsprechen könnten, ist dadurch beseitigt, dafs der zweite von mir bereits angedeutete Fall, es könnte bei der Contractionswelle ein kurzer Fortsatz gebildet werden, durch die Contractionserscheinungen bei der Gromie als der zunächst liegende sich herausgestellt hat.

d. Bei der Rückkehr in den sogenannten Ruhezustand zieht sich jeder Vorsprung genau wieder auf die Stelle des contractilen Sackes oder bei complicirteren Fortsätzen auf die Stelle des Fortsatzes oder der Lamelle zurück, von welcher aus die Erhebung Statt fand. Bei verästelten Formen beginnt die Zurückziehung an den Endästen, respective an den Pseudopodien, und zugleich hört die Körnchenbewegung auf; ihnen nach folgen, so zu sagen, die Stämme. Hiernach darf als Gesetz festgestellt werden, dafs die durch die Contraction verschobenen Theilchen der contractilen Rindenschicht nach der Rückkehr in den Ruhezustand genau wieder in der Ordnung und in dem Lageverhältnifs vorliegen, in welchem sie sich befanden, als die Contraction begann.

e. Alle Bewegungserscheinungen, bei welchen gröfsere Massen der contractilen Substanz in Anspruch genommen werden, zeigen eine

gewisse Trägheit beim Entstehen, wie bei der Rückbildung. Ein dicker cylindrischer Fortsatz gebraucht zu seiner Bildung unter dem Zutritt neuer Contractionsmassen stets sehr lange Zeit, bis $\frac{1}{2}$ Stunde und noch mehr; die Entwicklung der feinsten Pseudopodien und namentlich der Körnchen geht rascher vor sich.

f. Die Contractionsthätigkeit ist noch dadurch ausgezeichnet, dafs sie in den meisten Fällen beim Übergange in den sogenannten Ruhezustand eine gleiche Thätigkeit in der benachbarten contractilen Substanz nach sich zieht, so dafs dadurch ein Spiel von in beliebiger Richtung ablaufenden Contractionswellen erzeugt wird. Solche wellenförmig ablaufende Contractionsbewegungen geben sich in den peristaltischen und amöboiden Bewegungsformen, in der sogenannten Körnchenbewegung, bei der Bewegung von Contractionswülsten und Alveolen, überhaupt bei jeder contractilen Bewegungsform zu erkennen. Gesetzliches in Bezug auf die Richtung dieser Contractionswellen hat sich bis jetzt nicht feststellen lassen; dem Anscheine nach möchte das Entstehen, das Aufhören und, — an den Platten und Häuten contractiler Substanz, — auch die Richtung der Wellenbewegung völlig regellos oder, wenn man so sagen darf, willkürlich von Statten gehen. Obgleich übrigens das Auftreten einer beliebigen Bewegungsform eine gleichartige Contractionsbewegung in der Umgebung zu veranlassen pflegt, so sind mir doch oft Fälle vorgekommen, in welchen eine bestimmte Contractionsform z. B. scheinbare Körnchen auftraten und stehen blieben, ohne eine Contractionswelle in Bewegung zu setzen. Überhaupt kann als eine Eigenthümlichkeit der Bewegungserscheinung der contractilen Rindenschicht angesehen werden, dafs jede Contractionsbewegung auf einem beliebigen Zustande der Intensität stundenlang ausharren kann.

Schlufsbemerkungen.

Es ist meine Absicht, in vorstehenden Schlufsbemerkungen durch Vergleichung der contractilen Rindensubstanz des Polythalamienkörpers mit den Muskelfasern die Eigenschaften der ersteren genauer festzustellen

sodann besonders die Contractionswellen-Bewegung zu erläutern und schliefslich auf die Thierformen hinzuweisen, welche in Betreff des inneren Baues an die Foraminiferen sich anschliefsen.

Die Vergleichung der contractilen Rindenschicht mit der Muskelfaser wird ausschliefslich auf die morphologischen Erscheinungen, und was aus diesen zur Erläuterung des gesetzlichen Verhaltens der Contractionsthätigkeit sich ableiten läfst, Rücksicht nehmen. Die Vorgänge innerhalb der contractilen Substanz der Muskelfaser, beim Übergang aus dem ruhenden Zustande in den activen und umgekehrt, sind allerdings noch sehr räthselhaft; selbst über den feineren Bau derselben bestehen Controversen; dennoch ist ein Versuch, die beiden bis jetzt bekannten verschiedenen Formen contractiler Substanzen mit einander zu vergleichen, wie mir scheint, gerechtfertigt, sobald nur anerkannte und unzweifelhafte Thatsachen zum Vergleich herangezogen werden, und sofern dadurch neue Gesichtspunkte und ein wenn auch geringer Fortschritt zur weiteren Aufklärung der Contractionsthätigkeit vielleicht für beide Gebilde sich gewinnen lassen.

Von den Muskelfasern dürfen meines Erachtens folgende Eigenschaften zum Vergleich hervorgehoben werden.

In den Muskelfasern sind die contractilen Theilchen mit besonderer Beziehung auf die Längsachse eines Cylinders oder überhaupt auf eine Längsachse angeordnet; ein jeder Muskel besteht aus einem Aggregat solcher langgestreckter contractiler Formelemente.

Von den Muskelfasern sind andere Bestimmungen für den Gesammt-Organismus als diejenigen, welche sich auf die Contractionsthätigkeit beziehen, nicht bekannt.

Die Contractionsthätigkeit ist von Formveränderungen der Muskelfasern begleitet, die ich als active Bewegungs-Erscheinungen bezeichnet habe. Die passiven Bewegungs-Erscheinungen zeigen sich in der Umgebung der contractilen Substanz durch Verschiebung der daselbst gelegenen Bestandtheile und etwa vorhandener sogenannter passiver Bewegungsmittel der Organismen, — durch Umsetzung der ursprünglichen Druckkraft der verkürzten Muskelfaser in Zugkraft u. s. f.

In Betreff der activen Bewegungs-Erscheinungen ist Folgendes bekannt.

a. Beim Übergange der contractilen Substanz der Muskelfaser in den sogenannten activen oder contrahirten Zustand nimmt dieselbe im Längsschnitt ab und im Querschnitt zu, entweder ohne Veränderung oder doch nur mit geringer Verminderung im Volumen; man darf es kurz auch so ausdrücken: der dünne langgestreckte Körper wird schliefslich in eine mehr oder weniger dicke Platte oder Scheibe umgewandelt. Bei der Rückkehr in den Ruhezustand stellt sich die ursprüngliche, langgestreckte Form wieder ein.

b. Die Verkürzung und Verdickung einerseits, so wie die Verlängerung und Verdünnung anderseits kann scheinbar plötzlich an der ganzen Muskelfaser Statt haben; sie kann aber auch als eine unter dem Mikroskop deutlich wahrnehmbare Contractionswelle von einem Ende zum andern ablaufen.

c. Die Contractionsthätigkeit kann auf einen beliebigen Abschnitt der Länge der Muskelfaser beschränkt oder localisirt sein.

d. Die Contractionsthätigkeit kann auf jedem beliebigen, zwischen den äufsersten Grenzen gelegenen, Zwischenzustande anhalten; sie kann dann entweder sich steigern, oder auch aus dem activen in den Ruhezustand übergehen.

e. Während der Contractionsthätigkeit müssen die Theilchen der contractilen Substanz in einer, der Form des activen und ruhenden Zustandes entsprechenden und dadurch gesetzlich geregelten Weise verschoben werden. Man hat sich also vorzustellen, dafs die Theilchen der contractilen Substanz in jedem activen und Ruhezustande ein bestimmtes der jedesmaligen Form entsprechendes Orts- und Lageverhältnifs haben, dafs die Verschiebung derselben während der Contractionsthätigkeit auf diese Weise gesetzlich geregelt sei, und dafs die Theilchen nach einer Verschiebung genau wieder an den Ort und in das Lagerungsverhältnifs zurückkehren, in welchem sie sich befanden. Jede anderweitige Orts- und Lagerungsveränderung der Theilchen ist von der Contractionsthätigkeit ausgeschlossen; es fehlt denselben namentlich jene, den tropfbaren Flüssigkeiten zukommende gleich leichte Verschiebbarkeit in jeder beliebigen Richtung, so dafs das jedesmalige Orts-

und Lagerungsverhältnifs der Theilchen zu einander von zufälligen äufseren Umständen abhinge und die Möglichkeit beliebiger Orts- und Lageveränderungen in sich schlösse. Auch von der Elasticität unterscheidet sich die Contractionsthätigkeit organisirter Körper, von anderweitigen Erscheinungen ganz abgesehen, dadurch, dafs die Verschiebbarkeit der Theilchen nur in einer bestimmten mit Beziehung auf die organisirte Form geregelten Richtung Statt hat.

Aus der Vergleichung der morphologischen Eigenschaften und der activen Bewegungsformen beider contractilen Gebilde lassen sich folgende Unterschiede zusammenstellen.

1. Die Muskelfasern sind langgestreckte contractile Gebilde, in welchen die contractilen Theilchen während des sogenannten Ruhezustandes mit Beziehung auf eine Längsachse angeordnet sind. Welche specielle Form die Faser besitze, ob sie cylindrisch oder spindelförmig, oder ob sie, wie bei den glatten ungestreiften Muskelfasern, platt gedrückt sei und lancettförmig endige, das mag nicht selten schwierig festzustellen sein. Für die Vergleichung genügt aber auch zunächst die Thatsache, dafs die contractilen Theilchen in einer Muskelfaser in der Ruhe mit Rücksicht auf eine Längsachse angeordnet vorliegen.

Die Muskelfasern treten aufserdem als gesonderte contractile Elemente auf, durch deren Aggregation die Muskeln und Muskelschichten mehr entwickelter thierischer Organismen gebildet werden.

Die contractile Rindenschicht der Polythalamien stellt während des Ruhezustandes ein sehr dünnes, membranartig ausgebreitetes contractiles Gebilde dar, in welchem die contractilen Theilchen mit Beziehung auf einen in der Fläche ausgedehnten oder als Scheibe sich formenden Körper angeordnet sind. Die contractile Rindenschicht der Polythalamien, mag sie auch ursprünglich aus Zellen hervorgegangen sein, bildet ein zusammengehöriges continuirliches Ganze, in welchem bei ausgebildeten Thieren mit unsern gegenwärtigen Hilfsmitteln keine gesonderten contractilen Bestandtheile unterschieden werden können.

2. In den Muskelfasern ist die Eigenschaft der Contractilität, soweit unsere gegenwärtigen Erfahrungen gehen, die hauptsächlichste, wo nicht die einzige Leistung, welche im Gesammt-Organismus verrechnet

ist und zur Geltung kommt. Die contractile Rindenschicht der Polythalamien ist ein Hauptbestandtheil des Gesammtkörpers, von welcher die äufsere Form desselben abhängt, und die für den Gesammtkörper nicht blos durch die Contractilität, sondern auch durch ihre respiratorische, secretorische Eigenschaft u. s. w. thätig ist.

3. Die Muskelfaser verwandelt sich beim Übergange aus dem Ruhezustande in den sogenannten activen oder verkürzten Zustand — in einen plattgedrückten, scheibenförmigen Körper. Die contractile Rindenschicht der Polythalamien erscheint beim Übergange in den activen Zustand, wie bekannt — in aufserordentlich wechselnden Formen. Wenn man indefs in Erwägung zieht, dafs dies contractile Gebilde ein continuirliches Ganze darstellt, an welchem die Contractionsthätigkeit an jeder beliebigen Stelle und in beliebiger Ausdehnung sich einstellen, unter Heranziehung neuer contractiler Theilchen die in Thätigkeit begriffene Masse vermehren, die Form verändern, endlich an jedem beliebigen Punkte sich steigern kann; — so läfst sich das charakteristische und wesentliche Verhalten beim Übergange in den activen Zustand mit den Worten kennzeichnen: Die contractile häutige Platte verdickt und verwandelt sich schliefslich in einen langgestreckten, unter Umständen cylindrischen Körper. Ist die Contractionsthätigkeit von geringer Intensität und auf eine kleine Stelle beschränkt, so wird sich diese Contractionsform als ein kleines Knötchen und im mikroskopischen Bilde als ein scheinbares Körnchen an der contractilen Haut zu erkennen geben. Vergröfsert sich das Knötchen unter Heranziehung neuer Masse, so entwickelt sich daraus eine Wulst oder ein papillenartiger, mehr oder weniger langgestreckter Körper, welcher an der, mit ihm in continuirlicher Verbindung stehenden ruhenden contractilen Rindenschicht wie ein Tentakel oder wie ein Wurzel- oder Scheinfüfschen hervortreten wird. Lamellenartige Fortsätze, alveolenartige Bewegungsformen werden unter der Contractionsthätigkeit eines diesen Formen entsprechenden Theiles der contractilen Rindenschicht entstehen. Verästelte Formen können durch Steigerung der Contractionsthätigkeit an schon hervorgetretenen Fortsätzen, unter Heranziehung neuer Massen sich bilden. Auffallend ist, dafs die verschiedenen Contractionsformen bei der Gromie, so weit die gegenwärtigen Erfahrungen reichen, nur an der Aufsen-

fläche der contractilen Rindenschicht zum Vorschein kommen. Welche Umstände hierauf einwirken, ist noch unbekannt, das Gesetz jedoch, daſs die im Ruhezustande als Platte oder Scheibe auftretende contractile Rindenschicht der Polythalamien beim Übergange in den activen Zustand schlieſslich langgestreckte Formen in verschiedener Abwechslung annehme, wird dadurch nicht alterirt.

Von den drei namhaft gemachten Unterschieden lassen die beiden ersten, welche die reine morphologische Frage betreffen, vorläufig eine weitere Vergleichung nicht zu. Beide contractilen Gebilde sind jedenfalls morphologisch von ganz verschiedenem Werthe und verschiedener Bedeutung. Nur die genaue Kenntniſs der Bildungsgeschichte des Polythalamienkörpers und der Muskelfaser, sowie eine vergleichend anatomische Betrachtung des Gesammtbaues der Polythalamie und der thierischen Organismen, in welchen gesonderte Muskelfasern anzutreffen sind, wird die rationelle morphologische Beziehung beider contractilen Gebilde zu einander dereinst feststellen können. Mit den Worten, daſs die contractile Rindenschicht der Polythalamie eine unentwickelte Muskelmasse — *Sarcode*, *Protoplasma* — sei, ist eben so wenig, ja noch weniger gewonnen, als mit dem Ausspruche: Die Polythalamie ist ein unentwickeltes Wirbelthier.

In Betreff der Bewegungserscheinungen, in welchen sich die Contractionsthätigkeit ausspricht, sind die Unterschiede auf den ersten Blick sehr auffällig. Bei der Muskelfaser — um den Vergleich zu vereinfachen und durch Auffassung der Extreme das Gesetzliche in ganzer Schärfe übersehen zu lassen — verwandelt sich eine cylindrisch geformte contractile Substanz durch Contractionsthätigkeit in eine an Volum fast gleiche oder gleiche — kreisförmig begrenzte Scheibe; bei der contractilen Rindensubstanz der Polythalamien eine kreisförmig begrenzte Scheibe in einen — Cylinder. Eine genaue Untersuchung lehrt indeſs, daſs man es hier nur mit verschiedenen Modalitäten zu thun hat, unter welchen die contractile Substanz zur Vollziehung willkürlicher und unwillkürlicher Bewegungen und Leistungen im Organismus angelegt und verwerthet ist. Für die Vorstellung von der Contractionsthätigkeit, d. h. von der Verschiebung der contractilen Theilchen in einer bestimmten der jedesmaligen Form des contractilen Gebildes entsprechenden Richtung, ist die Unter-

scheidung eines sogenannten activen oder passiven Zustandes von untergeordneter Bedeutung. Jene Kraft, welche die contractilen Theilchen aus einer, mit Beziehung auf die Längsachse eines Cylinders geordneten Lage und Stellung in diejenige verschiebt und überführt, bei welcher die contractilen Theilchen mit Beziehung auf die Achsen des Cylinder-Querdurchschnittes und in Form einer Scheibe gelagert sich darstellen; — sie ist in jeder Beziehung genau dieselbe, durch welche auch beim Übergange in den Ruhezustand die Verschiebung der contractilen Theilchen aus der Form der Scheibe in die des Cylinders bewirkt wird, — und so umgekehrt in Betreff der Contractionsthätigkeit bei den Polythalamien.

Wird aber der Übergang der contractilen Gebilde in den sogenannten Ruhezustand und die Form dieses Zustandes gleichfalls als active Bewegungserscheinung in Rechnung gebracht, so zeigen Muskelfaser und contractile Rindenschicht der Polythalamien hinsichtlich der Contractionsthätigkeit völlige Übereinstimmung. Bei Beiden giebt sich dieselbe in dem Wechsel zweier, bei contractilen Gebilden während der Action auftretenden Grundformen zu erkennen: der langgestreckten, cylindrischen, und der in der Fläche oder im Cylinderquerschnitt sich ausbreitenden Scheibe oder Platte; die Unterschiede beziehen sich nur darauf, dafs in den beiden contractilen Gebilden, wie gesagt, von anderweitigen morphologischen Verhältnissen ganz abgesehen, nicht dieselben Grundformen im sogenannten activen und passiven Zustande der Contractionsthätigkeit verwerthet sind. In der Muskelfaser ist die Anordnung der contractilen Theilchen mit Beziehung auf die Längsachse des Cylinders als Zustand der Ruhe, der Übergang in die Scheibenform dagegen als activer Zustand für die Leistungen im Organismus verwendet. Bei der contractilen Rindenschicht der Foraminiferen ist es umgekehrt; die platte, dünnhäutige Form wird als Ruhezustand, die Cylinderform dagegen oder der Übergang in dieselbe als activer Zustand bezeichnet, weil mit ihm die sichtbarsten Arbeitsleistungen für den Gesammtkörper verbunden sind.

Ich habe, um den Unterschied in den Bewegungs-Erscheinungen zwischen den Muskelfasern und der contractilen Rindenschicht der Foraminiferen in möglichster Schärfe hervortreten zu lassen, auf eine Eigenthümlichkeit nicht Rücksicht genommen, durch welche die häutigen contractilen Gebilde vor den Muskelapparaten ausgezeichnet sind. Die

Muskeln bestehen aus einem Apparat von isolirten Muskelfasern, innerhalb welcher die Bewegungen der contractilen Theilchen ihren Abschlufs finden. Die contractile Rindenschicht der Foraminiferen bildet ein continuirliches zusammengehöriges Ganze. Die darin enthaltenen contractilen Theilchen können an jedem beliebigen Orte, in beliebiger Begrenzung an dem häutigen Gebilde nicht allein ihre Thätigkeit entwickeln, auf einem bestimmten Contractionszustande beharrten, oder in den Ruhezustand zurücktreten, sondern auch durch unmerkliche Heranziehung neuer Theilchen aus der Umgebung das Contractions-Material an einer bestimmten Stelle vergröfsern und aufserdem die Contractions-Wellenbewegung in jeder beliebigen Richtung und unter den verschiedensten Formverhältnissen ausführen. Ohne Vermittelung einer Nerventhätigkeit tritt auf diese Weise das Bild der Willkürlichkeit in den Bewegungen auffallend hervor, und zugleich wird die Vorstellung, dafs man es mit einer strömenden fliessenden Masse zu thun habe, gefördert. Aus einem Knötchen wird ganz unmerklich ein Wulst oder ein beliebig geformter Haufen contractiler Substanz, aus einem kurzen kegelförmigen oder cylindrischen Fortsatz unter Volumzunahme ein mehr in die Länge gezogener Körper, aus einer flachen Alveole eine mehr vertiefte. Auch bei den verästelten Formbildungen wird neue Masse aus der Umgebung herangezogen. Bei der proteusartigen Umwandlung contractiler Häute in mehr oder weniger complicirte langgestreckte Formen spielt also die unmerkliche Heranziehung neuer Theilchen in die an einer Stelle entwickelte Contractionsthätigkeit eine sehr wesentliche Rolle. Es ist dermalen noch nicht möglich, eine genauere Analyse der hierbei stattfindenden Bewegung der Theilchen im Einzelnen zu entnehmen. Je mehr man aufhören wird, die contractilen Substanzen als tropfbar-flüssige Massen und die Contractionsthätigkeit als ein Fliessen und als Massenbewegung zu betrachten, um so zuversichtlicher darf man erwarten, dafs ein genaues Studium der Form-Umwandlungen contractiler Substanzen bei ihrer Thätigkeit uns die Mittel an die Hand geben werden, auch hierin weitere Fortschritte zu machen.

Zu den Contractions-Wellenbewegungen, die an der contractilen Rindensubstanz der Gromie wahrgenommen werden, rechne ich: die sogenannten peristaltischen und amöboiden Bewegungen, — die langsamere

oder schnellere Fortbewegung von Wülsten, Knoten an schon gebildeten Wurzelfüfschen oder anderer beliebig geformter Erhebungen an der Oberfläche des häutigen contractilen Gebildes, die gewöhnlich langsame Fortbewegung alveolarer Bewegungsformen oder der scheinbaren Vacuolen, — endlich die sogenannte Körnchenbewegung.

Man kennt die Contractionswellenbewegung an der gestreiften Muskelfaser und man weifs, wie E. Brücke mit Recht hervorhebt, dafs hierbei ein wirkliches Fliefsen der Masse nicht Statt hat, sondern „dafs eine Contractionswelle der Länge nach über eine ganze Muskelfaser abläuft und schliefslich alle Theile desselben doch wieder am alten Orte sind.“(1) In meiner Abhandlung „Über die Saftströmung der Pflanzenzellen u. s. w.“(2) habe ich die Contractionswelle mit Rücksicht auf die Fortpflanzung der Bewegung in der contractilen Masse mit den Wasserwellen verglichen. An irgend einer Stelle des contractilen Gebildes beginnt der Übergang aus dem ruhenden in den activen Zustand, und, während der letztere in den ruhenden Zustand wieder zurücktritt, geht der angrenzende Abschnitt im continuirlichen Anschlusse und in einer bestimmten Richtung in den activen über, u. s. w. Wellenbewegungen können selbstverständlich auch an einem schon contrahirten Gebilde durch Steigerung der Contractionsthätigkeit hervorgerufen werden. Tritt die Wellenbewegung in einer Contractionsform auf, bei welcher Erhebungen an der freien Fläche des contractilen Gebildes sichtbar werden, so wird man auch durch die äufsere Erscheinung der fortschreitenden Contractionsbewegung lebhaft an die Wasserwellenbewegung erinnert; auf der einen Seite der wellenförmigen Erhebung befinden sich die allmälig in die Contractionsthätigkeit neu eintretenden, auf der andern die allmälig wieder in Ruhe zurücktretenden Theilchen. Die Unterschiede zwischen beiden Wellenbewegungen sind auffallend genug; ich will hier nur darauf hinweisen, dafs die Contractionswelle in jedem Contractionszustande längere Zeit verharren kann, und dafs überhaupt die Fortpflanzung der Bewegung nicht, oder wenigstens

(1) Das Verhalten der sogenannten Protoplsmatröme in den Brennhaaren von *Urtica urens*: Sitzungsbericht d. Kais. Akad. d. Wiss. zu Wien; Bd. XI, VI. d. 20. Juni 1862; Seite 2.

(2) Reichert's und du Bois Reymond's Archiv 1860.

nicht in der Art von den voraufgegangenen Bewegungen der Theilchen abhängt, wie bei der Wasserwelle, sondern durch die uns allerdings räthselhafte Natur der contractilen Substanz bedingt wird, zahlreichen Modificationen unterliegt, auch rückläufig werden kann.

Die peristaltischen und amöboiden Bewegungen geben sich durch Gestaltveränderungen des ganzen contractilen Sackes, oder eines Abschnittes desselben zu erkennen; an der Stelle, wo die Contractionsthätigkeit auftritt, ist die contractile Haut verdickt, der Hohlkörper eingeschnürt. Der optische Durchschnitt der Verdickung ist sichelförmig; an der dicksten Stelle befinden sich die Theilchen auf dem Höhepunkt der Contractionsbewegung. Nimmt die Einschnürung den ganzen Umfang des Hohlsacks in Anspruch und schreitet sie in dieser Form weiter, so nennen wir dieselbe eine peristaltische Bewegung. Von den peristaltischen Bewegungen an aus Muskelfasern gebildeten Schläuchen ist die vorliegende dadurch unterschieden, dafs erstere wahrscheinlich, durch Vermittelung der Nerven, von Muskelfaser zu Muskelfaser fortschreitet. Bei den amöboiden Bewegungen ist die kreisförmige Einschnürung auf einen Abschnitt des Mantels localisirt, der dann in Form einer Ausstülpung aus dem contractilen Sack hervortritt. ([1])

Die Bewegung der Knoten und Wülste an schon vorhandenen Wurzelfüfschen, so wie beliebig geformter, durch gröfsere Anhäufung contractiler Substanz gebildeter, Erhebungen an der Oberfläche der membranartig ausgebreiteten Rindenschicht gewährt nicht selten das täuschende Bild einer wirklichen Massenbewegung. Sie geht immer verhältnifsmäfsig langsam und ruhig von Statten; auch wird sie nicht selten längere Zeit unterbrochen. Die Knoten und wulstförmigen Erhebungen können während der Bewegung im Volumen, wenigstens dem Anscheine nach, sich gleich bleiben oder auch deutlich sichtbar sich vergröfsern oder verkleinern, selbst die äufsere Form verändern. Das Fortrücken derselben kann trotz des Scheines einer Massenbewegung nur als Contractionswellenbewegung aufgefafst und

---

([1]) Bei den Amöben bilden sich bekanntlich auch Wurzelfüfschen, wie bei den Foraminiferen, doch fehlt die Körnchenbewegung an ihnen. Solche kurze Wurzelfüfschen können auch an der Ausstülpung hervortreten. Der äufsere Habitus der amöboiden Bewegungen scheint mir aber durch die local an der contractilen Rindenschicht auftretenden Einschnürungen bedingt zu sein.

gedeutet werden; in der Richtung der Bewegung der Welle müssen contractile Theilchen in den Knoten oder in die wulstförmige Erhebung hinein —, in der entgegengesetzten Richtung aus den letzteren heraustreten und zur Ruhe gelangen. Wenn die Welle während des Fortrückens ihr Volumen und ihre Form beibehält, so geht die Wellenbewegung in einfachster Weise von Statten; alle Theilchen derselben sind in Bewegung, so zwar, dafs die eine Hälfte auf dem Wege zur Ruhe, die andere auf dem zur Action sich befindet. Nehmen die Knoten und Wülste während des Fortrückens an Volumen zu oder ab, so darf vorausgesetzt werden, dafs ein entsprechendes Mifsverhältnifs zwischen den zur Ruhe und zur Action übergehenden Theilchen bestehe. Bei einer solchen Wellenbewegung sind wohl auch Formveränderungen an der Welle selbst unvermeidlich. Die so häufig sichtbaren Abänderungen in der äufseren Form der wulstförmigen Erhebungen lassen sich übrigens ganz einfach daraus erklären, dafs die contractilen Theilchen überhaupt nicht an eine bestimmte Wellenform gebunden sind, und diese Freiheit in der Bewegung auch durch Veränderung der jedesmal vorliegenden Contractionsform geltend machen können. Es wäre auch wohl denkbar, dafs unter Umständen nicht alle Theilchen einer Wulst in Bewegung sich befinden, dafs nur an zwei entgegengesetzten Stellen eine Anzahl derselben zur Ruhe und zur Action übertreten, die mittlere Masse dagegen in ihrem Contractionszustande stehen bleibe. Ein langsames Fortrücken der Wülste kann dabei stattfinden; zu Formveränderungen wären hier die Bedingungen besonders günstig, da die an der Fortpflanzung der Wellenbewegung augenblicklich nicht betheiligte Masse ihre Contractionsthätigkeit in einer andern Weise entfalten könnte.

Auch die Bewegung der scheinbaren Vacuolen kann nach meinem Dafürhalten nur durch eine sehr langsam vor sich gehende Wellenbewegung zu Stande kommen, vorausgesetzt, dafs die scheinbare Vacuole wirklich den Ort am contractilen Sacke verändere, und nicht der letztere innerhalb der Kapsel Rotationsbewegungen ausführe. Die letztere Annahme ist deshalb unwahrscheinlich, weil das Fortrücken der scheinbaren Vacuole auch dann Statt findet, wenn Wurzelfüfschen und selbst ein Theil des weichen *Gromienkörpers* aus der Öffnung der Schale hervorgetreten sind. Formveränderungen sind hierbei ebenso häufig, wie beim Fortrücken der wulstförmigen Bildungen.

Bei der sogenannten Körnchenbewegung ist das Characteristische der Contractionswelle am meisten ausgesprochen. An den fadenförmigen Scheinfüfschen lebenskräftiger Thiere wiederholen sich die Contractionswellen in rascher Aufeinanderfolge und lange Zeit ohne Unterbrechung; sie bewegen sich gewöhnlich sehr schnell und unruhig; oft scheint es, als ob die im mikroskopischen Bilde als ein Körnchen sich darstellende Contractionswelle in einer hüpfenden Bewegung dem Faden entlang fortziehe. In der häutigen Ausbreitung der contractilen Substanz ist die Bewegung der Welle häufig viel langsamer und dann ohne solche auffällige Schwankungen. Man kennt die Form dieser Contractionswelle nicht genau. Thatsache ist, dass sie durch Contraction so sich bildet, als ob ein kleines Knötchen oder eine kleine Papille hervorgehen sollte. Die schliefslich an ihr auftretende dunkle Zeichnung, in Folge dessen sie für ein wirkliches Körnchen gehalten wurde, so wie der Umstand, dafs sie bei der Bewegung neben dem Faden fortzuhüpfen scheint, weisen darauf hin, dafs sie eine kurze cylindrische oder spitzkegelförmige Gestalt besitzen müsse. Da die Körnchenfäden aufserordentlich fein sind, und scharfe Grenzlinien an ihnen nicht unterschieden werden können, so ist es begreiflich, dafs das mikroskopische Bild der Welle, das scheinbare Körnchen, auf und neben den Fäden zu liegen und sich zu bewegen scheint. Die Unruhe und das Schwankende in der Wellenbewegung darf wohl auf Rechnung des schnellen Ablaufes derselben gebracht werden.

Von andern thierischen Organismen, welche in Betreff der contractilen Substanz und wahrscheinlich auch hinsichtlich des inneren Baues den Foraminiferen zunächst an die Seite gestellt werden dürfen, sind wohl die *Rhizopoda radiolaria* zu nennen, bei denen gleichfalls die Körnchenbewegung beobachtet worden ist. Da ich lebende *Radiolarien* noch nicht untersucht habe, so bin ich genöthigt, von einer weiteren Vergleichung abzusehen.

Hält man aber daran fest, dafs die *Gromien* aus einer sackförmigen contractilen Rindenschicht bestehen, die von einer halbflüssigen, körnerreichen, scheinbar formlosen eiweifsartigen Substanz erfüllt ist, so schliefsen sich ihnen die Gregarinen und Amöben an.

Dafs am weichen Amöbenkörper zwei Hauptbestandtheile, die Rindenschicht und die scheinbare formlose, körnige Centralmasse, unter-

schieden werden müssen, das werden selbst diejenigen Forscher nicht in Abrede stellen, bei welchen das wunderthätige *Protoplasma* Alles macht, was man will. Die Rindenschicht ferner ist anatomisch völlig gesondert von der centralen Masse und geht nicht substantiell unmerklich in den letztern über, so dafs sie wie eine erhärtete Grenzschicht zu betrachten wäre. Dies wird durch das Verhalten beider Bestandtheile bei den amöboiden Bewegungen bewiesen. Wie schon Ehrenberg beobachtete, wird hierbei die centrale Masse ohne irgend ein Hindernifs an der Rindenschicht hin und her bewegt und in eine Ausstülpung der letzteren wie die Eingeweide in einen Bruchsack hineingedrängt. Die Rindenschicht ist endlich im Ruhezustand des Thieres, wie bei den *Gromien*, ein unmefsbar feines, homogenes, häutiges Gebilde ohne Nesselorgane und contractil. Ganz in derselben Weise, wie bei den *Gromien*, läfst sich ihre Existenz, desgleichen die contractile Eigenschaft am besten und ganz zweifellos bei einem in Bewegung begriffenen Thiere feststellen. An den eingeschnürten Stellen ist sie verdickt und wird im optischen Querschnitt bei genügender Vergröfserung als doppelt contourirtes Gebilde erkannt. Sie bildet nur kurze cylindrische und selbst verästelte Wurzelfüfschen, an welchen die passivbewegte körnige centrale Masse vorbei und nicht hineingeschoben wird. An der centralen Leibessubstanz der Amöben habe ich auch nicht die geringste Spur activer Bewegungserscheinungen wahrgenommen.

Ebenso besteht der Gregarinenkörper anatomisch aus zwei Hauptbestandtheilen: aus einer hyalinen contractilen Rindenschicht und aus der körnigen, den sogenannten bläschenförmigen Kern enthaltenden, centralen Leibessubstanz. Hr. Lieberkühn hat mir eine als Species noch nicht benannte Gregarine gezeigt, an welcher die lebhaftesten peristaltischen und antiperistaltischen Einschnürungen vom Kopfende zum entgegengesetzten Pole und umgekehrt abliefen. An der eingeschnürten Stelle wurde die Verdickung und Runzelung der Rindenschicht im optischen Querschnitt ohne Schwierigkeit von uns Beiden beobachtet. Die contractile Leibessubstanz wurde durch die enge Pforte nach der sich erweiternden Abtheilung des contractilen Sackes förmlich hindurchgeschleudert; active Bewegungserscheinungen sind an derselben nicht vorhanden. Bei anderen Gregarinen ist die contractile Eigenschaft der Rindensubstanz nur wenig

und, wie es scheint, nur in einer beschränkten Gegend, z. B. am Kopfende, besonders entwickelt.

Unter den niederen Thieren, welche an dieser Stelle zur Vergleichung herangezogen werden könnten, würden ferner zu nennen sein: die *Infusoria ciliata flagellata*, die *Acineten* und wahrscheinlich auch die Gattung *Noctiluca*. Die *Spongien* gehören jedenfalls nicht hierher. In Betreff des inneren Baues der bezeichneten Thiere bestehen Controversen, über die ich kein Urtheil abgeben darf, da mir die hierzu unerläfslichen, eigenen Erfahrungen fehlen. Aber alle Beobachtungen weisen darauf hin, dafs im Körper dieser Thiere, von dem etwa als Cuticula oder Skelet erhärteten Excrete abgesehen, zwei Hauptbestandtheile gegeben sind: die scheinbar homogene Rindenschicht und die Füllungsmasse derselben, welche freilich nicht selten so bestimmte morphologische Sonderungen zeigt, dafs man Anstand nehmen mufs, die bezeichneten Thiere zu den *Protozoen* zu rechnen. Die Rindenschicht ist es auch hier wieder, welche in verschiedener Weise zu Locomotionsorganen ausgebildet ist und durch diese ihre contractile Eigenschaft zu erkennen giebt. Der Umstand, dafs die contractile Eigenschaft nicht in allen Theilen oder Bezirken der Rindenschicht gleichmäfsig, wie bei Amöben und Polythalamien, sondern nur an bestimmten Stellen, sogar unter Production eigenthümlicher Organe (Geifsel, Cilien) entwickelt ist, darf nach meinem Dafürhalten nicht sowohl zu einem Widerspruch, als vielmehr zur Anerkennung der Thatsache auffordern, dafs der in Rede stehende wichtige Bestandtheil niederer thierischer Organismen nicht blos contractile, sondern noch andere Eigenschaften besitzt, und dafs dieselben in mannigfaltiger Weise ausgebildet werden. In dieser Beziehung finden sich Unterschiede zwischen Foraminiferen und Amöben, noch mehr zwischen diesen beiden und den Gregarinen, sowie unter den Gregarinen selbst.

Ich darf in diesen Schlufsbemerkungen mich nicht auf die beliebten Erörterungen darüber einlassen, ob die besprochenen einfachsten Thierformen einfache Zellen darstellen oder aus Zellencomplexen hervorgegangen seien. Es fehlt uns noch an thatsächlichen Grundlagen, aus welchen hinlänglich gesicherte Folgerungen zu ziehen wären. Wenn ich es für wahrscheinlich halte, dafs die contractile Rindenschicht der Foraminiferen ein mehrzelliges Bildungsproduct sei, so nehme ich hierbei besonders

darauf Rücksicht, dafs die ihr gleichartige Substanz bei den Coelenteraten nachweislich aus einem Zellencomplexe sich bildet.

Aber auf ein anderes für die Zellenlehre sehr wichtiges Ergebnifs meiner Untersuchungen mufs ich schliefslich aufmerksam machen. Es ist bekannt, dafs die neueren Reformen in der Zellenlehre, die Ansicht von den hüllenlosen Protoplasma-, Sarcode-, Cytoplasmaklümpchen, von den Särgen, in welchen man die Bedeutung der Zellenmembran begraben wollte, ihre ersten und wichtigsten Anregungen durch Hypothesen erhalten haben, welche man sich von dem inneren Bau und den Bewegungserscheinungen der eben besprochenen Thiere gemacht hatte. Es hat sich nun gezeigt, dafs bei diesen Hypothesen, ganz abgesehen von der unwissenschaftlichen Auffassung der Contractilitätsbewegung überhaupt, ein wichtiger, morphologisch genau abgesonderter Bestandtheil dieser einfachen Organismen, — gerade derjenige, der ihre Hülle bildet und ihre Begrenzung im Raume möglich macht, durch welchen auch die Contractilitätsbewegungen ausgeführt werden, — theils gar nicht erkannt worden ist, theils unrichtig gedeutet wurde. Statt dessen mufste die centrale, scheinbar formlose körnige Leibessubstanz als wunderthätiges Protoplasma in Scene gesetzt und mit Eigenschaften ausgerüstet werden, die ihm nachweislich nicht zukommen. Ganz ebenso ist es mit dem Zellenkörper gegangen; nur wurde die Hülle willkürlich weggelassen, damit das Protoplasma und die Sarcode in den nackten Zellinhalt ihren Einzug halten konnten.

II.

Campanularien, Sertularien und Hydriden.

Hierzu Taf. V., VI. u. VII.

Meine Untersuchungen über die contractile Substanz niederer Thiere haben mich wider Erwarten auf das umfangreiche Gebiet der Cölenteraten und zwar zuerst zu der Abtheilung *Hydroidea*, geführt. Nach den neuesten Forschungen schien es nicht zweifelhaft, dafs in den Haupt-

bestandtheilen der Hohlkörperwand der Coelenteraten, wenn auch nicht überall Muskelfasern oder Nervenelemente, so doch deutlich wahrnehmbare Zellenkörper anzutreffen seien. Ich war daher durch die Beobachtung überrascht, dafs bei den in der Überschrift namhaft gemachten Hydroiden im völlig ausgebildeten Zustande als Hauptbestandtheil der Hohlkörperwand eine Substanz vorkomme, welche in den wesentlichen Eigenschaften mit der contractilen Substanz der Polythalamien übereinstimmt, und dafs im ganzen Körper derselben keine Spur von Muskelfasern oder gar von Nervenelementen sich nachweisen lassen.

Unter den Coelenteraten finden sich demnach Thiere von verschiedener morphologischer Ausbildung; neben Thierformen, deren Hohlkörperwand deutlich Muskelfasern, ja vielleicht Nervenelemente, also die Formbestandtheile höher entwickelter Thiere enthält, stehen andere, bei denen dieselben gänzlich fehlen, und deren Organismus durch die Anwesenheit eines Formbestandtheiles ausgezeichnet ist, welcher sich nur bei den niedrigsten Thieren zeigt. Weder die Übereinstimmung im einfachen Hohlkörperbau des Organismus und wohl noch weniger der gleichartige äufsere Habitus und eine gleichartige Bildung der Individuenstöcke dürften unter solchen Umständen die von Leuckart aufgestellte Thierklasse der Coelenterata in ihrer gegenwärtigen Fassung zu halten im Stande sein. Ich mufs mich des Versuchs enthalten, die Grenzen auch nur anzudeuten, innerhalb welcher voraussichtlich die Sonderung dieser Thierklasse sich vollziehen werde. Die Beobachtungen anderer Forscher kann ich aus Gründen, die sich im Laufe der Abhandlung ergeben werden, hierbei nicht zu Rathe ziehen; meine eigenen Untersuchungen reichen nicht aus; ich darf nur für die Thierformen einstehen, die ich unter Händen gehabt habe, und mufs mich darauf beschränken, am Schlufse der Arbeit auf diejenigen Coelenteraten hinzuweisen, welche wahrscheinlich an die von mir untersuchten sich anschliefsen werden.

Auch nach einer anderen Richtung mufs ich den vorliegenden Mittheilungen eine Schranke setzen. Alle Coelenteraten vollführen den cyclisch sich wiederholenden Lebenslauf vom befruchteten Ei bis zu den geschlechtlich differenzirten Zuständen unter fortdauernden ungeschlechtlichen Knospenzeugungsprozessen; in ihren individuellen Lebensformen treten sie sogar als complicirte Individuenstöcke auf, dessen nächste Be-

standtheile selbst wiederum, wie bei den Pflanzen, noch untergeordnete Individuenstöcke darstellen, und in deren Parenchym die einfachen Individuen ohne gegenseitige Abgrenzungen aufgegangen sind [1].

An den Individuenstöcken derjenigen Coelenteraten, welche hier zur Sprache gebracht werden, können mit Allman, wie bei den phamerogamischen Pflanzen Blatt- und Achsengebilde, so hier als Hauptbestandtheile die Polypen oder Polypenköpfe und der Träger derselben unterschieden werden, die Beide in mannigfach wechselnder Form und Anordnung den Gesammtstock bilden.

Allmann nannte den Träger der Polypenköpfe *Coenosarc* [2], van Beneden [3] *substance commune*, spätere Autoren *Coenenchym*. Diese Ausdrücke sind weder rein morphologisch, noch genetisch, noch physiologisch glücklich gewählt; die Polypenköpfe werden auf Kosten ihres Trägers in den Vordergrund gestellt und auf diese Weise eine unrichtige Vorstellung von dem ganzen Polypenstock und seinen Hauptbestandtheilen erzeugt. Durch den Ausdruck „Polypenträger" (*Polypophoron*) würde für alle Fälle ein richtiges topographisches Verhältnifs in der Anordnung der beiden Hauptbestandtheile des Polypenstocks bezeichnet sein. Will man darauf Rücksicht nehmen, dafs der Polypenträger einen jugendlichen Zustand der Individuenstöcke darstellt, aus welchem durch Knospenbildung die sogenannten Polypen oder Polypenköpfe hervorgehen, so würde er passend „Polypenstamm" (*Polypophylon*) genannt werden.

Die Polypenköpfe können im Sinne des Polymorphismus in verschiedenen Formen auftreten; sie lassen sich aber mit Rücksicht auf die Leistungen für den Gesammtstock, gerade wie bei Blattgebilden der Pflanzen, unter zwei Abtheilungen unterbringen. Zu der einen gehören diejenigen Polypen, Polypenköpfe oder ganz allgemein Anhänge des Polypenkörpers, welchen, wenn auch nicht ausschliefslich, so doch vor-

---

(1) Vgl. Reichert. Die monogene Fortpflanzung 1852 S. 40—59; S. 96—120.

(2) On the anatomy and physiology of cordylophora. Phil. Transact. of the Royal Soc. 1853 Part I. S. 568.

(3) Mémoire sur les campanuluires etc. Nouveaux Mémoires de l'Académie roy. de Brux. 1844.

herrschend, die eigentliche Arbeit zufällt, den individuellen Lebensverkehr des Gesammtstocks mit der Aufsenwelt behufs Ernährung, der Schutzwehr u. s. w. zu vermitteln; zur zweiten Abtheilung rechne ich die sogenannten Fortpflanzungsorgane des Gesammtstocks in einfachster oder mehr weniger zusammengesetzter und ausgebildeter Form.

Es sind diese letzteren Bestandtheile des Polypenstocks (weibliche Individuen, Eierstöcke, Geschlechtsorgane, Ovarialkapseln, Medusen-Brutkapseln (Gegenbaur)), die ich aus Mangel an hinreichenden eigenen Erfahrungen von den nachfolgenden Mittheilungen auszuschliefsen genöthigt bin. Dieser Umstand läfst es zweifelhaft erscheinen, ob die oben angeregten Bedenken über die systematische Zusammenfassung der hier untersuchten Thiere mit anderen Coelenteraten in eine Klasse gerechtfertigt seien. Man kann darauf hinweisen, dafs die von mir ausgeschlossenen Fortpflanzungsorgane entweder unmittelbar die geschlechtsreifen Lebensformen des Individuenstocks vertreten oder mittelbar durch Production frühzeitig oder später sich ablösender medusoider Polypenköpfe zur Geschlechtsreife führen, und dafs gerade in dieser Lebensform die höchste Entwickelungsstufe zu suchen und die Anwesenheit von Muskelfasern, selbst von Nervenelementen in den hierher zu rechnenden niederen Medusen kaum zweifelhaft sei. Wo solche Thatsachen auch nach den neu gewonnenen Gesichtspunkten mit Sicherheit festgestellt werden können, hört selbstverständlich jedes Bedenken auf. Anderseits glaube ich darauf aufmerksam machen zu müssen, dafs unerachtet der vortrefflichen Arbeiten von Lovén, Krohn, van Beneden, Gegenbaur die cyclische Fortpflanzungsgeschichte der Hydroiden nicht zur Genüge aufgeklärt ist, dafs uns namentlich noch immer eine vollkommene geschlossene Reihe von Beobachtungen über den Lebenslauf einer und derselben Art von dem befruchteten Eizustand bis zur Geschlechtsreife und dem Anfange eines neuen Cyclus fehlt; auch lassen die histologischen Untersuchungen mannigfache Zweifel übrig. Aufserdem kann ich nach eigenen Untersuchungen anführen, dafs die Fortpflanzungsorgane der Hydractinien, die entschieden geschlechtsreif waren, so wie auch mehrerer Tubularien, die ich beobachtet habe, hinsichtlich der histologischen Ausbildung der Wandung des Hohlkörpers in keiner Weise von den übrigen Polypenköpfen und dem ganzen Individuenstocke sich unterschieden. Es ist mir endlich auch un-

wahrscheinlich, dafs die medusoiden Polypenköpfe, welche in continuirlicher Verbindung mit dem Gesammtstock stehen, sich in Betreff der histologischen Ausbildung ihrer Wandungsbestandtheile anders als der letztere verhalten werden.

A.

Campanularien und Sertularien.

(Hierzu Taf. V — VI.)

Die älteren Gattungen *Plumularia*, *Sertularia* und *Campanularia* bilden, sagt Lister([1]), eine zusammengehörige natürliche Familie oder Gruppe der Zoophyten, für welche der Cuvier'sche Abtheilungsname „*Sertulariae*" sich vielleicht beibehalten liefse. Alle hierher gehörigen Hydroiden sind durch ein Conchiolin- oder sponginartiges äufseres Skelet (*Polyparium*) ausgezeichnet, das sowohl an dem Polypenkörper als an den Polypenköpfen ausgebildet wird. An den Polypenköpfen ist das äufsere Skelet anfangs kapselartig vollständig geschlossen. Später wird die Scheitelregion in gerader oder welliger oder Zickzack-Linie abgestofsen, und der zurückbleibende Theil der Kapsel stellt die Zelle, das Glöckchen, Becherchen oder Näpfchen des Polypariums dar, in welches die in den Verkehr mit der Aufsenwelt getretenen Polypenköpfe sich mehr oder weniger vollständig zurückziehen können. Der durch Stolonen befestigte Polypenträger ist stets bald einfach, bald mehrfach in verschiedener Weise und oft sehr regelmäfsig verästelt. Die arbeitenden Polypenköpfe sind an dem Polypenträger entweder wandständig und dann zugleich sessil in verschiedener, oft zierlicher Anordnung (*Sertularia*, *Plumularia*) oder terminal (*Campanularia*) angebracht; sie besitzen nur einen Tentakelkranz und zwar am Magen, an der Übergangsstelle desselben zum Mundstücke. Aufser den Magenköpfen trägt der Polypenstamm mehrerer Arten (*Plumularia setacea* Johnst., *Plumatella cristata* Johnst. u. A.) die viel kleineren

([1]) Some observations on the Structure and functions of tubular and cellular polypi etc. Phil. Transact. of the royal society 1834 Part. I p. 360.

und einfacher gebildeten „Nesselköpfe", meistentheils in nächster Umgebung der ersteren als Nebenköpfe oder scheinbare Anhänge derselben, aber auch an anderen Stellen. Ihre zahlreichen, an dem aus der meist röhrenförmigen Kapsel frei hervortretenden Ende angehäuften Nesselorgane unterscheiden sich gewöhnlich durch Gröfse und durch die langgezogene, spindelförmige Gestalt des Kopfes vor den übrigen des Polypenstockes. Eine Mundöffnung habe ich an ihnen nicht sichtbar machen können; sie dürfen aber der Entstehung nach als arbeitende Polypenköpfe angesehen werden. Die Fortpflanzungsorgane des Polypenstocks sitzen stets an verschiedenen Stellen des Polypenträgers mit Ausschlufs der Stolonen, axillär oder wandständig, niemals an den arbeitenden Polypenköpfen selbst oder in deren unmittelbarer Nähe.

V. Carus hat die in Rede stehende Gruppe der Hydroiden unter dem Namen „*Skenotoka*" zusammengefafst und darin mit Johnston (British Zoophyt. Vol. I; S. 57) die Familien „*Sertulariae*" und „*Campanulariae*" aufgenommen. (1) Es ist nicht zu erwarten, dafs diese durch ihre Zoophyten-Form gut charakterisirte Abtheilung der Hydroiden nach genauer Kenntnifs der Fortpflanzungsorgane und der medusoiden Polypenköpfe selbst in der Geschlechtsreife eine wesentliche Änderung erleiden werde. Anders steht es mit den Gattungen und Arten; hier fehlt es noch an einheitlicher Grundlage bei den systematischen Bestimmungen, und die Klage A. Agassiz's(2) noch im Jahre 1865 über die hier herrschende Verwirrung, namentlich in Betreff der Campanularien, ist im Allgemeinen wohl gerechtfertigt. Für meine Aufgabe ist dieser Übelstand unerheblich. Seit einer Reihe von Jahren habe ich die mir zugänglichen Arten der Sertularien und Campanularien in Triest, La Spezzia, Villa franca und Nizza, in Granville, Fécamp und Norderney unter Händen gehabt; in Bezug auf die contractile Substanz, auf die Bewegungserscheinungen und den inneren Bau überhaupt verhalten sie sich völlig gleich.

---

(1) Handbuch der Zoologie; Leipzig, 1863.

(2) Illustrated catalogue of the museum of comparative zoology, at Harvard college; No. II, North american Acalephae, p. 81. Cambridge 1865.

Äufsere Formverhältnisse.

Bei den nachfolgenden Mittheilungen beziehe ich mich auf Arten aus der Familie der Campanularien mit kriechendem Stengel oder Stock, die zu mikroskopischen Untersuchungen sehr geeignet sind. In der Bucht von La Spezzia und Villa franca findet man im Monat August und September, an *Zostera nana* und *marina*, desgleichen an Florideen und Ledertangen sehr verbreitet, zwei sehr nahe stehende Arten. Bei beiden schickt der verästelte, an den bezeichneten Wasserpflanzen hinkriechende und durch Stolonen befestigte Stengel in ziemlich regelmäfsigen Entfernungen unter einem rechten Winkel die etwa 3—6 Mm. langen Stiele ab, welche, wie bei allen Campanularien, in die Magen-Polypenköpfe endigen. (Vgl. Taf. V Fig. 1). Nebenköpfe fehlen; die sessilen Fortpflanzungs-Organe stehen gleichfalls senkrecht auf dem kriechenden Stengel, häufig dicht gedrängt nebeneinander, in den Zwischenräumen zwischen zwei Stielen.

Das äufsere Skelet der Stiele zeigt sich, wie gewöhnlich bei den Campanularien, an irgend einer Stelle, am häufigsten und ausgeprägtesten in der Nähe der Glocke, geringelt. (Taf. VI Fig. 6) Auch das Befestigungsende des Stieles am Stengel besitzt häufig geringelte Form, während die mittlere Region entweder einfach glatt cylindrisch oder spiralförmig gedreht sich darstellt und nur höchst selten gleichfalls in Ringbildung übergeht. Die Ringe an den Stielen der Campanularien sind nach örtlicher Ausbreitung und Zahl bei Bestimmung der Arten verwerthet. Dies ist hier nicht ausführbar, da das örtliche Auftreten und die Ausbreitung, sowie die Zahl der Ringe selbst an den Stielen eines und desselben Polypenstocks grofsem Wechsel unterworfen ist; ich habe sogar Stiele beobachtet, an welchen jede Ringbildung fehlte und nur eine sehr schwach ausgeprägte spirale Drehung bemerkbar war. Zieht man in Erwägung, dafs der weiche Zoophytenkörper des Stieles, wie des ganzen Polypenträgers, während der Bildung und später eine einfache cylindrische Röhre darstellt, und dafs an dieser das äufsere Skelet aus einem allmälig hart werdenden Excrete sich gebildet hat, auch am Stiele anfangs einfach cylindrisch erscheint; so können die Ringe und die spiraligen Drehungen nicht als Bildungsform des Skeletes der Stiele betrachtet werden; sie können nur nachträglich an der noch weichen, elastischen Röhre durch

mechanische Einwirkungen erzeugt sein. Die ursprünglich bewegende Kraft zu solchen Einwirkungen dürfte kaum anderswoher als von dem weichen, contractilen Zoophytenkörper im Stiele ausgehen, der, am Stengel befestigt, durch Verkürzung oder durch Entwickelung von Pseudopodien die beschriebenen Formveränderungen an der nachgiebigen Skeletröhre herbeiführen könnte. Es scheint gegen diese Deutung der Umstand zu sprechen, dafs spiralige Drehungen und Ringbildungen an ganz leeren Stielen sich erhalten. Auf der andern Seite weifs man, dafs das äufsere Skelet im Alter fester, rigider wird, und so kann die künstlich erzeugte Form schliefslich stabil werden.(1)

Bei beiden Arten ist die den arbeitenden Polypenkopf aufnehmende Zelle glockenförmig mit wellig ausgebuchtetem Rande (Taf. VI Fig. 6); sie gleicht in der äufseren Form der Glocke, welche Gegenbaur von einer bei Messina gefundenen neuen Campanularia-Art beschrieben und gezeichnet hat.(2) Es wäre möglich, dafs eine von den beiden in Villa franca und La Spezzia sehr gemeinenArten mit der von Gegenbaur beschriebenen Campanularia n. sp. identisch ist, da namentlich auch die Brutkapseln in der äufseren Form sich gleichen. Ich habe aber bei den von mir untersuchten Arten nicht so zahlreiche Tentakel gefunden; auch kenne ich die medusoiden Polypenköpfe nicht, um mich bestimmter in Betreff der Identität aussprechen zu können. Nach Lister sind die Zellen aller Campanularien durch ein am Grunde gelegenes Septum ausgezeichnet, von dessen Mitte eine dünne Röhre bis zum Scheitelpunkt der Zelle hinziehe (a. a. O. S. 372): „with a distinct septum and a thin column of soft matter between it and the base of the

(1) Spiralige Drehungen und Ringbildungen kommen bekanntlich auch bei anderen, mit einem biegsamen äufseren Skelet versehenen Zoophyten vor und stellen wahrscheinlich überall keine ursprüngliche Bildungs-, sondern eine künstlich erzeugte Form dar. Bei vielen Campanularien sind die Ringe, wenn auch nicht in Bezug auf die Zahl, so doch in Betreff der örtlichen Ausbreitung an den Stielen und aufrecht stehenden Stengeln, sehr constant, während andere Abschnitte des Skeletes ebenso regelmäfsig glatt cylindrisch erscheinen. Es wäre darauf zu achten, ob nicht eine frühzeitig angelegte örtliche Verschiedenheit in der Consistenz der äufseren Skelete bei dieser Erscheinung mitgewirkt habe.

(2) Zur Lehre vom Generationswechsel und der Fortpflanzung der Medusen und Polypen. Verhandl. der phys.-med. Ges. in Würzburg: Bd. IV. S. 166; Taf. I Fig. 1, Fig. 1. A., Fig. 2.

cell.“ Van Beneden schliefst den Grund der Zellen einfach durch das Diaphragma ab, dessen Mitte von einer für die Communication der Weichgebilde des Polypenkopfes mit dem Polypenträger bestimmten Öffnung durchbrochen ist (a. a. O. S. 20). Lister rechnet hiernach den, jenseits des Septum's zum Stiel hin gelegenen Abschnitt des Zoophyten noch zur Zelle und also zum Polypenkopf, van Beneden dagegen zum Polypenträger. Mir scheint die Auffassung Lister's gerade mit Rücksicht auf die Campanularien, der Natur mehr zu entsprechen (Vgl. Taf. VI Fig. 6), obschon ich die Existenz einer dünnen Röhre am Grunde der Glocke bestreiten und die gröfsere Übereinstimmung der entsprechenden Weichgebilde mit denen des Polypenträgers anerkennen mufs.

Genügende Beachtung hat jener Abschnitt des Zoophytenkörpers, durch welchen sich der eigentliche Magen mit dem Polypenträger in Verbindung setzt, bisher in der Zoologie noch nicht gefunden; bei allen Campanularien und auch bei den Sertularien mit den Plumularien ist derselbe jedenfalls als ein deutlich abgesondertes „Übergangsstück“ in die Architectonik des Zoophyten aufzunehmen und in der Systematik zu verwerthen. Als eine Abtheilung des Polypenkopfes mufs er deshalb angesehen werden, weil das dazu gehörige Skelet sich überall nur als ein abgesondertes Ergänzungsstück der Zelle, des Glöckchens oder Becherchens darstellt, welches zur Aufnahme des Polypenkopfes bestimmt ist. Bei den Campanularien ist die Scheitelpartie der Glocke durch den ringförmigen Vorsprung (Septum, Diaphragma: Taf. V Fig. 6) an der Höhlenfläche für diesen Zweck abgekammert; zuweilen ist die Abgrenzungslinie auch äufserlich durch eine ringförmige flache Furche markirt. An den wandständigen, sessilen Zellen der Sertularien und Plumularien ist die Absonderung, wenn überhaupt, so doch weniger vollständig ausgeprägt. Die Zelle zieht sich, an Umfang abnehmend, bis zur Befestigungsstelle am Stengel hin; in einigen Fällen (Plumularia cristata Johnst.) sah ich den Hohlraum durch ein unvollständiges Septum in zwei aufeinanderfolgende Kammern abgetheilt, von denen die am Befestigungsende gelegenen von dem Übergangsstück des Polypenkopfes zum Polypenträger eingenommen wurde.

Bei den hier angezogenen Campanularien ist die Wandung der abgekammerten Scheitelpartie oder des Übergangsstückes der Glocke zum

Stiele durch seine Dicke ausgezeichnet. Der Hohlraum wird dadurch umgrenzt und es scheint zuweilen so, als ob nur ein cylindrisch geformter Kanal (thin column Lister?) die stark verdickte Scheitelpartie der Glocke durchbreche und das weiche Üebergangsstück des Polypenkopfes zum Polypenträger in sich aufnehme. An der Aussenfläche der Glocke ist kein Abgrenzungszeichen für das Übergangsstück bemerkbar.

In Betreff der allgemeinen äufseren Formverhältnisse des weichen Zoophytenkörpers sind beide Arten von anderen Campanularien nicht unterschieden. Die Campanularien, Sertularien und Plumularien gehören bekanntlich zu den Hydroiden, an deren Polypenköpfen einzelne Abtheilungen deutlicher ausgeprägt sind. In den zoologischen Schriften werden als einzelne Theile aufgeführt: Das Mundstück (trompe buccale van Bened.), der Magen (l'estomac v. B.; post buccale cavity All.; cavité post buccale Miln. Edw.) und der Tentakelapparat, dessen Lage mit Beziehung auf die Mundöffnung beschrieben wird. Für die Campanularien ist das conisch vortretende Mundstück charakteristisch. Aus dem früher Mitgetheilten geht hervor, dafs ich zu den bezeichneten Abtheilungen noch das „Übergangsstück" oder den Pförtner-Abschnitt" des Magens hinzufüge. Das Mundstück der Campanularien ist zwar umfangreicher ausgebildet, als bei den Sertularien und Plumularien, aber die conische oder knopfförmige Gestalt ist nur eine sehr häufig auftretende Contractionsform, die auch bei Sertularien und Plumularien, wenn auch kleiner, vorkommt. Niemals ist das Mundstück so deutlich vom Magen abgeschieden, wie bei den Tubularien. Der Tentakelapparat gehört endlich genetisch zum Magen, ist eine Unterabtheilung desselben; das Mundstück trägt bei den Campanularien und Sertularien keine Tentakel. Hiernach läfst sich der Polypenkopf naturgemäfs in 3 der Länge nach aufeinander folgende Abschnitte eintheilen in: 1) das Mundstück (Fig. 6, co), 2) den Magen oder die Magenabtheilung mit dem Tentakelapparat (Fig. 6, cv) und 3) den Pförtnertheil oder das Übergangsstück des Polypenkopfes zum Polypenträger (Fig. 6, cp). Durch Contraction treten zwischen den genannten drei Abtheilungen und dem Polypenträger drei verengte Stellen deutlich hervor: 1) zwischen Mundstück und Magen die „Schlundenge" (Fig. 6, co'); 2) zwischen Magen und Pförtnerabschnitt die „obere Pförtnerenge" (Fig. 6, cp')

und 3) zwischen Pförtner-Abschnitt und Polypenträger die „untere Pförtnerenge.“ (Fig. 6, *cp''*)

Von den beiden Arten ist die eine leicht an der grünlichen Färbung zu unterscheiden. Sie ist ferner gröfser, die Stiele sind fast noch einmal so lang als bei der zweiten. Die Polypenköpfe besitzen in der Regel 14 Tentakel, während bei der kleineren Art nur 12 vorhanden sind. Aufserdem habe ich in der Magen-Abtheilung der Glocke der grünen Campanularie einen Kranz kleiner Zähnchen beobachtet, welche zum Ansatzpunkt der Basis des Magens und seiner Pseudopodien benutzt wird. Während der Arbeitszeit des Polypenkopfes der Campanularien sieht man regelmäfsig den Magen durch eine die Basis des letzteren kreisförmig umziehende Reihe von Pseudopodien oder öfters nur durch einen daselbst hervortretenden circulären Wulst in der Gegend des abgerundeten Winkels fixirt, welchen die Seitenwand der Glocke mit dem Diaphragma bildet. An dieser Stelle der Glocke hat auch die bezeichnete „*Corona dendata*“ ihre Lage (Taf. V, Fig. 1 u. Fig. 2). Bei der kleinen Campanularie besitzt dieselbe Stelle eine granulirte Zeichnung; deutliche Zähnchen habe ich nicht unterscheiden können. Die Untersuchung ist aber recht schwer und gestattet keine bestimmte Entscheidung. Es ist mir nicht bekannt, dafs die *Corona dentata* in der Glocke der Campanularien die Aufmerksamkeit der Zoologen bisher auf sich gezogen hätte.

Der feinere Bau und die contractile Substanz des weichen Zoophytenkörpers.

Bei allen hydroiden Zoophyten, sagt Allmann (a. a. O. S. 369 u. f.) könne nachgewiesen werden, dafs das von dem etwa vorhandenen *Polyparium* eingeschlossene röhrige Weichgebilde aus zwei distincten Membranen bestehe; die äufsere wird „Ectoderm” die innere „Endoderm” genannt. Die äufsere so wie die innere Schicht sind aus Zellen zusammengesetzt. Die äufsere Schicht ist aber complicirter gebaut. An allen nackten Theilen des Polypenträgers (*Cordylophora*), an den Polypenköpfen und an den Fühlern liegt auf der Innenfläche des *Ectoderm's* eine Schicht von longitudinal gerichteten Muskelfasern ohne Querstreifung, nicht allein

bei *Cordylophora*, sondern auch bei *Coryne*, *Syncoryne* und anderen marinen *Tubularidae*; aus den Abbildungen geht hervor, dafs die von mir sogenannte Stützlamelle als Muskelfaserschicht gedeutet worden ist. Zwischen der Aufsenfläche des Ectoderm's und dem *Polyparium* ist eine Lücke, die von zahlreichen Fortsätzen des Ectoderm's durchsetzt wird. Bei *Syncoryne* wollte der Verfasser aufserdem eine sehr feine Membran an der Innenfläche des *Polyparium's* bemerkt haben, in welche die Fortsätze des Ectoderm's übergehen, so dafs die bezeichnete Lücke nichts Anderes sei, als eine weite *Lacuna* des Ectoderm's an der bezeichneten Oberfläche, die von transversalen Fortsätzen durchzogen werde. Diese Fortsätze sind, wie man sich später überzeugen wird, Pseudopodien der contractilen äufsern Schicht.

Die Ansicht, dafs die Wand des Hohlkörpers der Hydroiden hauptsächlich aus zwei epithelialen Zellenschichten bestehe, hatte Th. H. Huxley bereits im Jahre 1849 (1) vertreten; sie wurde auch durch Leydig's Untersuchungen in Betreff der Hydra bestätigt und von den späteren Forschern als richtig anerkannt.

Eine wesentliche Stütze derselben glaubte man durch den Vergleich des Hydroiden- und Coelenteraten-Körpers mit embryonalen Zuständen der höheren Wirbelthiere gewonnen zu haben. Huxley scheint hier zuerst auf diesen, auch sonst wohl beliebten, aber gewöhnlich nicht klar durchdachten Vergleich eingegangen zu sein (2). Der Verfasser geht dabei von der historisch und thatsächlich unrichtigen Annahme aus, dafs Remak nachgewiesen habe, der frühste Zustand der Wirbelthiere stelle einen Sack aus zwei, von Zellen gebildeten Membranen dar, von welchen die innere, dem Dotter zugewendete, sich wenig verändere und zur Alimentation bestimmt sei, die äufsere dagegen die Anlagen der Haut, Epidermis, Muskeln, Knochen, Nerven u. s. w. enthalte; die späteren Organe sollen durch Knospen- und Sprofsenbildung des einen oder des andern oder beider Blätter entstehen.

---

(1) On the anatomy and the affinities of the family of the medusae: Phil. transact. of the roy. soc. of London S. 413 u. f.

(2) The oceanic hydrozoa: The Ray. society 1858.

Bei Kölliker werden diese Grundanschauungen specieller, namentlich nach der histologischen Seite verarbeitet. Die Hohlkörperwand der einfachsten Coelenteraten bestehe aus zwei Lagen rundlich polygonaler Zellen (inneres Epithel „*Entoderma*" und äufseres Epithel „*Ectoderma*"). Dazu treten bei den mehr entwickelten Thieren Muskeln, Bindesubstanzen in verschiedenen Formen, auch Nerven und Sinnesorgane. Beide Epithellagen sind Abkömmlinge der beiden Blätter der primitiven Doppelblase. Die später sich einstellenden histologischen Elemente sollen aus den beiden Epithellagen hervorgehen; die Bindesubstanzen aus der inneren, Muskeln, Nerven, Sinnesorgane (?) aus der äufseren. Dies alles wird dem Verfasser um so leichter, als nach seiner Ansicht „eine scharfe Sonderung der Elementartheile und Gewebe vom Standpunkt der Morphologie in der Natur keine Begründung findet" (S. 91) und es ausgemacht sei, dafs die Entwickelung einer Gewebsform aus einer anderen ganz sich vollziehen könne (S. 88). Kölliker nimmt auch keinen Anstofs daran, unter Umständen einerseits einen einfachen Haufen Zellen ohne Grundsubstanz, andererseits ein fest gewordenes Excret ohne Zellen mit dem Namen „Bindesubstanz" zu belegen.

Bei der Parallele des Baues der niedersten Coelenteraten mit dem embryonalen Zustande der Wirbelthiere wird die letztere nach der Remakschen Vorstellung formulirt. Das charakteristische dieser Theorie liegt bekanntlich darin, dafs sie die Endglieder in der morphologischen Organisation des Wirbelthiers, — nicht alle, sondern nur einige: die angeblich sensorielle Epidermis, die Muskelfaser (mittleres Keimblatt, motorisches Blatt), das Darmepithel (Drüsenblatt), — mit deren Ausbildung der Entwickelungsprocefs überall schliefst, zu Haupt- und Anfangsgliedern erhebt und demgemäfs den Organismus handwerksmäfsig von unten auf aus einzelnen Baustücken, wie beim Bau eines künstlichen Machwerkes, auszuführen bemüht ist.

Behufs Ausführung des Vergleiches wird der Hydrozoenkörper, entsprechend den drei angenommenen Keimblättern des Vogels, aus zwei Epithellagen und einer mittleren Schicht (Bindesubstanz, Muskeln, Nerven) zusammengesetzt. Wie beim Wirbelthiere das mittlere Keimblatt, das fast alle Bindesubstanzgebilde (freilich die des Centralnervensystems ausgenommen) erzeugt, ein Abkömmling des ursprünglichen inneren Keim-

blattes (etwa des Darmepithels?) ist, so stamme auch die Bindesubstanz der Hydrozoen vom inneren Epithelialblatte. Nerven und Sinnesorgane werden, wie angeblich beim Vogel von der epithelialen Umhüllungshaut, so hier von dem äufseren Epithel geliefert. Die Muskeln dagegen entstehen beim Vogel im mittleren Keimblatt, also vom ursprünglichen Keimblatte (Drüsenepithel, Darmepithel), während sie bei den Hydrozoen von dem äufseren Epithel herkommen sollen (S. 91).

Vergleiche niederer Thiere mit den embryonalen Zuständen der Wirbelthiere sind oft angestellt worden und haben auch ihre Berechtigung, sofern die thatsächlichen Grundlagen feststehen und die überhaupt möglichen Vergleichungspunkte eingehalten werden.

Unrichtig ist aber schon, wie sich zeigen wird, die thatsächliche Voraussetzung, dafs die Hohlkörperwand selbst des einfachen Hydroiden aus zwei Epithellagen bestehe. Es liefse sich wohl leichter nachweisen, dafs eine solche thierische Bildung überhaupt nicht wahrscheinlich sei. Es ist ferner wohl allgemein anerkannt, dafs bei Wirbelthieren die erste gesonderte Anlage der Bildungsdotterzellen zu der epitheliumartig ausgebildeten Umhüllungshaut sich verwandele, dafs ferner diese bei einigen Wirbelthieren (Säugethier, Mensch) sich zum Bläschen abschliefst, bevor irgend eine zweite Anlage hervortritt, und dafs endlich unter den aus dem Reste des Bildungsdotters sich bildenden Anlagen, wie ich zuerst nachwies, auch noch ein zweites Epithel, das Darmepithel, sich findet. Es ist aber thatsächlich nicht richtig, dafs die Wirbelthiere in irgend einem Bildungsstadium nur aus zwei Epithellagen, oder auch nur aus zwei blattartigen Anlagen bestehen, aus deren Veränderung im ersten Falle (nach Remack und Kölliker) die sonst in den Organen vorkommenden Gewebe, oder im zweiten Falle (Huxley) — durch Vermittelung von Knospenzeugungsprocessen, durch Ein- und Ausstülpungen u. s. w. — die sogenannten animalen und vegetativen Organe hervorgehen.

Bei so unrichtigen thatsächlichen Grundlagen müssen die Folgerungen und Vorstellungsreihen auf eine schlüpfrige Bahn gerathen, und sie haben zu Entwickelungsgrundsätzen geführt, die mit dem, was ich aus meinen Untersuchungen kenne, im völligen Widerspruch stehen. Ich darf mich hier nicht auf weitere Erörterungen einlassen, aber als völlig unhaltbar mufs ich die Ansicht bezeichnen, dafs die erste Grundlage des

Wirbelthierkörpers in Anlagen zweier oder dreier Arten histologischer Formelemente bestehe, von welchen die noch fehlenden als Abkömmlinge abstammen, und dafs so gewissermafsen von unten auf, so zu sagen, aus den einzelnen Baustücken, die Organe des Wirbelthierkörpers mosaikartig zusammengesetzt würden. Wer durch seine embryologischen Forschungen nicht zu der Kenntnifs gelangt ist, dafs in der unabhängig von der Umhüllungshaut und dem Darmepithel entstehenden Grundlage des Centralnervensystems oder des Wirbelsystems (Hart- und Weichgebilde) erst durch spätere Sonderung das Bildungsmaterial der und zwar aller in den betreffenden Organen vorkommenden Formelementen (Muskelfasern, Nervenelemente, Epithelien, Blut, Bindesubstanzgebilde) hervorgehen, mit dem vermag ich auf wissenschaftliche Discussionen mich nicht einzulassen.

Ebenso mufs ich bekennen, dafs ich die beliebte Parallele zwischen dem selbst bläschenförmigen Embryo des Säugethiers und dem Hydroidenkörper nicht zu ziehen verstehe. Bei dem ersteren liegt ein schützendes Epithel (Umhüllungshaut) nach Aufsen und eine indifferente Schicht von Bildungsdotterzellen für fast alle Anlagen des Wirbelthierkörpers nach Innen. Bei dem Zweiten befindet sich nach Aufsen kein Epithel, sondern nur ein den niederen Thieren eigenthümliches Gebilde, und nach Innen ein vollsaftiges Epithel, also wenigstens eine nicht völlig indifferente Anlage. Wenn man hier parallelisiren wollte, so könnte man sich schliefslich nur an die Zahl 2 halten.

Man darf niemals vergessen, was schon v. Bär hervorhebt, dafs das Wirbelthier in allen Stadien seiner Bildung als ein in der Entwickelung begriffenes und zwar specielles Wirbelthier, das Hydrozoon als ein zwar niederes, aber gleichfalls specielles ausgebildetes thierisches Wesen anzusehen sei. Obgleich daher die organischen Geschöpfe mit Rücksicht auf den inneren Bau (Sonderungstypus) nach einer Entwickelungsreihe sich ordnen lassen, und auch naturgemäfs zu ordnen sind, so erscheint die einfache Gleichstellung der Entwickelungszustände höherer Thiere mit ausgebildeten niederen schon aus dem Grunde unzulässig, weil das jeder Art Eigenthümliche, das Specielle in Abzug zu bringen ist. Die Schwierigkeiten, welche der Ausführung dieser Aufgabe sich entgegenstellen, sind so grofs, dafs der erfahrene Naturforscher kaum

das Gebiet zu betreten wagen wird. Jeder Fortschritt in der Entwickelung, jede Stufe einer Entwickelungsreihe ist ferner dadurch charakterisirt, dafs in ihr neue Elemente der Organisation, die eben den Fortschritt in der Entwickelung ausmachen, hervortreten, — Elemente, welche demgemäfs in den voraufgegangenen Stufen nicht vorhanden sein können, und auch nicht vorhanden sind. Es liegt also auf der Hand, dafs Geschöpfe einer niederen Entwickelungsstufe in ihrer morphologischen Organisation, trotz des gleichzeitigen Vorkommens gewisser Gebilde, wie z. B. der Epithelien, auf beiden Seiten, nicht solche Bestandtheile enthalten können, die erst durch die höhere Entwickelungsstufe gegeben werden. Man wird diese wissenschaftliche Forderung auch wohl zugeben, aber statt genau zu untersuchen, wie sich die morphologische Organisation auf jeder Stufe der allgemeinen Schöpfungsreihe ausdrückt, glaubt man bei der Bemerkung sich beruhigen zu können, dafs die Organe und histologischen Bestandtheile niederer Thiere die unentwickelten Bestandtheile der Wirbelthiere darstellen. Das Wirbelthier ist indefs schon in seinen ersten Anlagen auf den weiteren Fortschritt der morphologischen Organisation berechnet; es ist darin das Entwickelungsmaterial von Bestandtheilen enthalten, die bei niederen Geschöpfen gar nicht vorkommen. Das niedere Geschöpf dagegen ist mit Beziehung auf seine einfachere Organisation und ohne Rücksicht auf das Wirbelthier vollkommen entwickelt und ausgebildet.

Nicht allein Thatsachen, auch klar in der organischen Schöpfung ausgesprochene Naturgesetze weisen auf die Gehaltlosigkeit solcher Vergleiche hin, die Huxley und Kölliker von Neuem in Gang bringen wollen, und die auch bei mangelhafter Einsicht in die Natur der beiden Bildungsprocesse organisirter Formen (des Sonderungs- oder Differenzirungsprozesses und des Knospenzeugungsprozesses) unter dem Schutz der Darwin'schen Lehre und der atomistischen Naturanschauung auf einen recht grofsen, wenn auch vorübergehenden Beifall rechnen können.

Es folgen nun meine eigenen Beobachtungen mit besonderer Berücksichtigung der von mir bezeichneten Campanularien.

Die Wand des röhrigen, weichen Hydroidenkörpers läfst, von den Tentakeln zunächst abgesehen, überall drei über einander gelagerte Bestandtheile erkennen. An der Aufsenfläche, nach dem äufseren Skelet hin,

breitet sich die contractile Rindensubstanz aus (Taf. VI, Fig. 6, *se*); an der Höhlenfläche liegt eine epithelartig gebildete Zellenschicht (a. a. O.: Fig. 6, *si*), endlich zwischen beiden eine äufserst dünne, vollkommen durchsichtige, homogene Membran, welche ich die „*Tunica propria*" oder besser die „Stützlamelle" nennen werde, und die eine Art inneres Skelet darstellt (Taf. VI, Fig. 6, *ki*).

Die Stützlamelle ist bei lebenden Thieren oft sehr schwer sichtbar, und zwar im scheinbaren Durchschnitt als dunkele, mehr oder weniger scharf gezeichnete Linie oder als eine scheinbar spaltförmige Lücke, durch welche die contractile Rindenschicht und das Epithel von einander getrennt werden. Sie ist aber leicht darzustellen an abgestorbenen Thieren welche mittelst des Deckgläschens behutsam geprefst werden. Die contractile Rindenschicht und das Epithel werden dadurch leicht entfernt; die Stützlamelle bleibt im mehr oder weniger gefalteten Zustande allein zurück (Taf. V, Fig. 7). Durch Anwendung von Essigsäure und Kalilösung lassen sich an frischen Thieren die weichen Schichten der Leibeswand auflockern und dann mittelst Druckes ohne Mühe entfernen. Gegen chemische Reagentien (Essigsäure, Kali- und Natronlösung, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure) zeigt sich die Stützlamelle ziemlich indifferent, sofern dieselben bei gewöhnlicher Temperatur und nur auf 1—2 Stunden angewendet werden; sie verräth in dieser Beziehung eine sponginartige Beschaffenheit; durch Jod wird sie nicht auffällig gefärbt.

Die contractile Substanz erscheint je nach dem Contractionszustande als dickere oder dünnere Schicht. Bei grofser Ausdehnung der Leibeshöhle durch die local angesammelte Nahrungsflüssigkeit wird sie so stark ausgedehnt, dafs zuweilen selbst bei stärkeren Vergröfserungen ihre doppelte Contourzeichnung nur mit Mühe wahrgenommen wird. An den in Ausbildung begriffenen Knospen der Polypenköpfe, desgleichen an den terminalen Knospen, mittelst welcher der Polypenkörper sich vergröfsert, kann man sich leicht überzeugen, dafs das Bildungsmaterial der Knospe aus Zellenkörpern besteht. Nach vollendeter Ausbildung habe ich an der contractilen Substanz, von den Nesselorganen abgesehen, auf Zellen bezügliche einzelne Bestandtheile und entsprechende Contourlinien weder erkennen, noch durch die gebräuchlichen Reagentien deut-

lich machen können [1]. Sie zeigt sich vielmehr bei mäfsiger Contraction als eine gleichförmige, farblose, schwach gelbliche oder gelbgrünliche, auch ins bräunliche spielende Substanz, in welcher bei 500 facher Vergröfserung punktförmige oder deutlich kreisförmig oder elliptisch oder unregelmäfsig begrenzte Flecke verschiedener Gröfse unterschieden werden können. Ein Theil der gröfseren Flecke wird durch die ausgebildeten oder in der Bildung begriffenen oder entleerten Nesselorgane erzeugt, die in der contractilen Substanz eingebettet liegen. Da ich bei der vorliegenden Beschreibung auf die Tentakel noch keine Rücksicht nehme, so ist in Betreff der Nesselorgane hervorzuheben, dafs sie am Polypenkopfe in gröfserer Anzahl in der Umgebung der Mundöffnung angehäuft sind, und dafs sie seltener an der Magenhöhle angetroffen werden. Am Übergangsstück des Polypenkopfes zum Polypenträger, so wie an dem letzteren selbst stehen sie nur sehr vereinzelt und zerstreut.

Auch bei stärkster Ausdehnung der contractilen Substanz und völlig glatter Oberfläche bleiben zuweilen in derselben punktförmige oder etwas gröfsere deutlich kreisförmig begrenzte Flecke sichtbar, die gleichfalls von eingelagerten, wirklichen Körperchen herrühren. Die gröfseren unter ihnen, etwa bei einem Durchmesser von $\frac{1}{900}$ P. L., — sind schwach gelblich oder gelbgrünlich gefärbt; sie finden sich überhaupt am häufigsten bei der grünen Campanularie und an Stellen des Körpers, die selbst unter dem Mikroskop eine gesättigtere Farbe zeigen, und sind als Pigmentkörperchen verschiedener Gröfse zu deuten, In einigen Fällen erschien die contractile Substanz hellgelbgrünlich gefärbt, ohne dafs ich gesonderte

[1] Zu einer genauen Einsicht in die Entwickelungsreihe der contractilen Rindenschicht aus den ursprünglich gegebenen Zellen bin ich nicht gelangt; ich weifs weder, wie die vielen Zellen zu der scheinbar homogenen Substanz sich vereinigen, noch wie die contractile Masse entsteht. In letzterer Beziehung ist man bekanntlich auch bei den Muskelfasern noch zu keinem gesicherten Resultat gekommen. Einige Anatomen lassen die contractile Substanz aus dem Inhalte einer oder mehrerer Zellen entstehen; dies pafst so ganz zur Protoplasmatheorie. Mit gleicher, ja, meinen Erfahrungen zufolge, mit gröfserer Berechtigung läfst sich behaupten, dafs der Zellinhalt, *vulgo Protoplasma*, mehr oder weniger verloren geht, und dafs vielmehr aus der Zellenmembran die contractile Substanz sich bildet. Auch in Betreff der vorliegenden contractilen Rindenschicht halte ich es für wahrscheinlich, dafs die Zellenmembran bei ihrer Bildung betheiligt sei, während in der Epithelschicht der Zellinhalt (*Protoplasma*) bevorzugt sein würde.

Pigmentkörperchen, selbst bei 500facher Vergröfserung, unterscheiden konnte, die Farbe war gleichförmig diffus in der Substanz verbreitet. Bei anderen Hydroiden ist die Farbe des Körpers durch Pigmentkörnchen der inneren Zellenschicht bedingt.

Ein grofser Theil der Flecke und körnigen Zeichnungen, oft solche, die täuschend das Bild eines Kerns, einer gekernten Zelle, eines Epithels wiedergeben, werden nur während der Contractionszustände sichtbar; sie schwinden bei genügender Ausdehnung der contractilen Substanz gänzlich und sind auch in ihrer Form variabel. Diese Flecke sind an der Oberfläche der contractilen Substanz durch Unebenheiten und Vorsprünge erzeugt, welche erst durch die Contraction gebildet werden; sie entsprechen also keinen eingelagerten wirklichen Körperchen.

Bei Besprechung der Bewegungserscheinungen des Zoophytenkörpers wird sich herausstellen, dafs die Rindenschicht contractil ist, gerade so wie bei den Polythalamien. Auch mufs man ihr sensible Eigenschaften zuschreiben, und aufserdem ist sie es, welche die Skelettheile bildet. Die Skelettheile sind aber nichts Anderes, als erhärtetes Excret der contractilen Schicht. Zu den Bindesubstanz-Gebilden höherer Thiere darf ein hart gewordenes Excret nicht gerechnet werden, es sei denn, dafs man anerkannten wissenschaftlichen Grundsätzen entgegen die Verwandtschaft organischer Formen nicht mehr nach der Übereinstimmung in der Bildung, sondern nach gewisser ähnlicher Leistung im Organismus reguliren wollte.

Aufser der beschriebenen Rindenschicht habe ich bei Campanularien und Sertularien, — von den Fühlern abgesehen —, keine anderweitige contractile Substanz, namentlich keine Muskelfasern oder eine ganze Muskelfaserschicht, entdecken können. Dafs Allman die Stützlamelle als Muskelfaserschicht gedeutet habe, wurde schon erwähnt, und dies darf in Beachtung seiner Abbildungen auch nicht im Mindesten bezweifelt werden. Das Bedürfnifs, eine besondere Muskelschicht zu suchen, war bei denjenigen Forschern hervorgetreten, welche die Eigenschaft der Contractilität in einem der bezeichneten beiden Hauptbestandtheile der Hohlkörperwand nicht erkannt oder vielmehr nicht angenommen hatten. Seit Leydig's Untersuchungen der Hydra war man geneigt, der Epithelschicht contractile Eigenschaften beizulegen, und suchte dann weniger nach beson-

deren Muskelschichten. Kölliker allein glaubt bei der Hydra eine besondere Muskelschicht annehmen zu müssen; ich komme später darauf zurück.

Die Epithelschicht ist, wie bekannt, im grofsen Theil des Hydroidenkörpers mit Cilien ausgerüstet. Befinden sich diese Cilien in Ruhe, so sind sie bei ihrer geringen Länge nicht sichtbar; nur durch Rotation der Körnchen des Nahrungsinhaltes wird man auf ihre Anwesenheit geleitet. Es ist daher auch bedenklich zu behaupten, dafs dem Epithel in bestimmten Gegenden die Cilien fehlen. Dennoch habe ich bisher an drei Stellen des Polypenkörpers Flimmerbewegung niemals wahrnehmen können. Die eine Stelle liegt im Kopfstück ganz in der Nähe der Mundöffnung; die zweite umfafst den Bereich der Schlundenge, die dritte den der oberen Pförtnerenge. Nach der Form der Zellen würde man die innere Zellenschicht am passendsten zu den mit Cilien versehenen vollsaftigen Pflasterepithelien rechnen können. Am Magen sind die Zellen etwas gröfser und verändern ihre Form sehr auffällig bei der durch Contraction bewirkten Abnahme des Volumens; sie werden dann stark aneinander geprefst und cylindrisch; wird der Magen ausgedehnt, so nehmen sie wieder eine entsprechende platte Form an. Der kernhaltige Zellinhalt ist reich an Eiweifs mit eingelagerten molecularen Körnchen.

Die Tentakel sind nicht einfache hohlcylindrische Fortsätze der Magenhöhle, obschon ich zu Folge meiner Untersuchungen nicht zweifeln darf, dafs die darin vorkommenden Hohlräume und deren flüfsige Füllungsmasse mit der Magenhöhle und ihrem jeweiligen Inhalte in unmittelbare Verbindung gesetzt werden können. An mäfsig ausgestreckten Tentakeln geben sich leicht zwei Bestandtheile derselben zu erkennen: eine mit scheinbaren Vacuolen, Hohlräumen und einzelnen Kammern versehene Axensubstanz (Taf. V Fig. 3 u. 5) und ein, den Mantel des Cylinders bildender, zweiter, äufserer, peripherischer Bestandtheil (Taf. VI Fig. 3), der sich continuirlich in die contractile Rindenschicht des Magens und so des ganzen übrigen Zoophytenkörpers fortsetzt. Im stark ausgedehnten Zustande der Tentakel wird der zweite Bestandtheil so dünn, dafs er im scheinbaren Durchschnitt nur als ein pellucider Randsaum an dem Axenbestandtheile wahrzunehmen ist; der letztere dagegen tritt jetzt deutlich hervor, scheint fast ausschliefslich den Fühler zu bil-

den und giebt demselben durch die lineare Reihe aufeinander folgender scheinbarer Hohlräume das Ansehen eines längs gegliederten Fadens. Im stark verkürzten Zustande der Tentakel sind die Hohlräume der Axensubstanz gar nicht sichtbar, sie haben auch in der That an Gröfse bedeutend abgenommen; die in der Mantelregion gelegene Substanz dagegen besitzt dann eine quer gefaltete und stark gerunzelte Oberfläche, hat ein grobkörniges Ansehen und ist so mächtig verdickt, dafs sie nahezu den dritten Theil des Querdurchmessers der Tentakel in Anspruch nimmt.

In Betreff des feineren Baues der Tentakel findet sich zunächst insofern eine Übereinstimmung mit dem übrigen Hydroidenkörper vor, als die den Mantel hauptsächlich bildende äufsere Schicht contractil ist und vorwiegend kleinere Nesselorgane eingebettet enthält. Am abgerundeten Ende des Tentakels stehen letztere ziemlich dicht gedrängt und ohne auffällige Anordnung nebeneinander; im übrigen Theile sind sie in gewissen Abständen kreisförmig oder spiralig, genauer in halben Spiraltouren um den cylindrischen Faden gestellt. Die Kreise oder Spiraltouren von Nesselorganen sind an den mehr oder weniger ausgestreckten Tentakeln deutlich zu übersehen, sie liegen im Allgemeinen in der Nähe der Scheidegrenze zwischen zwei Hohlräumen oder Kammern und correspondiren auch mit diesen hinsichtlich der Zahl und der Abstände untereinander. Vereinzelte Nesselorgane treten übrigens über die bezeichneten Grenzen hinaus, und aufserdem lehrt eine genaue Untersuchung, dafs die Ringe von Nesselorganen eine mäfsig ansteigende Spiraltour mehr oder weniger vollständig umschreiben und unter spitzen Winkeln die Scheidewände durchschneiden. Gröfsere Nesselorgane stehen am häufigsten am Insertionsende der Fühler.

Der Axenbestandtheil in den Mund- und Randfühlern der Hydrozoen ist in neuerer Zeit ganz allgemein für einen cylindrischen Faden gehalten worden, der aus linear aneinander gereihten Zellen gebildet sei. Van Beneden, Gegenbaur, Agassiz, Keferstein und Ehlers (Zool. Beiträge. S. 80 Taf. XIV) erklären die Zellen, wie Leydig bei der Hydra, für contractil und betrachteten dieselben als eine Fortsetzung der Epithelschicht des Magens. Kölliker (Würzb. nat. Zeitsch. Bd. V.) nennt sie Bindesubstanz und giebt ihnen die Rolle eines elastischen Stützapparates. (Icon. zoot. Zweite Abth. S. 101 u. f.). Von Keferstein und Ehlers ist noch zu erwähnen, dafs sie die Tentakel im Ganzen aus

zelligen Abtheilungen bestehen lassen, in denen die verschieden geformte Muskelzelle liegt, welche mit den Querwänden verwachsen sei. (Bei Nausithoë punctata Köll. u. s. w.)

Nach meinen Untersuchungen verhalten sich die Mund- und Randfühler der Hydrozoen in Bezug auf die morphologische Beschaffenheit des Axen-Bestandtheiles durchaus nicht auf gleiche Weise. Ich habe bisher zwei verschiedene Formen angetroffen. Die eine ist bei Hydra, Cordylophora u. s. w. vertreten; die zweite findet sich bei den Campanularien und Sertularien und hat wohl überhaupt eine weitere Verbreitung als die erste Form. Bei der Hydra sind die Fühler wahre Ausstülpungen des Magens; es sind an ihnen dieselben beiden Hauptbestandtheile und die Stützlamelle vorzufinden, wie im übrigen Zoophytenkörper. Bei der zweiten Form hat die Epithelschicht gar keinen Antheil an dem inneren Bau: man mufs die Fühler vielmehr als fadenförmige Auswüchse der äufseren contractilen Schicht allein betrachten, in welchen ein Axenbestandtheil von der peripherischen Schicht sich getrennt hat.

Man kann an dem Axenbestandtheil zwei beständige und einen wechselnden Theil unterscheiden. Zu den constanten Theilen gehört: der elastische Stützapparat und die centrale contractile Substanz (Taf. V Fig. 3); die wechselnde Substanz ist eine klare Flüssigkeit, wahrscheinlich Meerwasser (Taf. VI Fig. 5), welches in die Fühler hinein und heraustreten kann. Obschon die Fühler sowohl im Ganzen (unter den oben bezeichneten Umständen) als auch besonders in Betreff ihres Axenbestandtheiles das täuschende Bild linear aneinander gereihter Zellen darbieten und letztere von den Autoren mit allem Zubehör z. B. mit dem Zellenkern gezeichnet werden, so bin ich dennoch durch meine Beobachtungen zu dem Ausspruch gezwungen, dafs bei der vorliegenden Form von Fühlern im ausgebildeten Zustande histologische Elemente mit den, einem Zellenkörper ursprünglich zukommenden morphologischen Eigenschaften, nicht nachzuweisen sind.

Der elastische Stützapparat des Axenbestandtheiles stellt bei unseren Campanularien eine durch 30—40 Scheidewände in Kammern abgetheilte cylindrische Röhre dar, welche aus derselben, doch mehr elastischen, Substanz besteht, wie das innere Skelet oder die Stützlamelle des bisher besprochenen Zoophytenkörpers; sie ist gleichfalls als ein erhärtetes

Excret sowohl der äufseren, peripherischen, als der centralen contractilen Substanz zu betrachten. Der Mantel der Röhre ist eine unmittelbare Fortsetzung der Stützlamelle des Magens, wie aus Figur 7 der Tafel VI zu ersehen ist. Die mit demselben in continuirlicher Verbindung stehenden dünnen Scheidewände sind an dem von den Weichtheilen befreiten innern Skelet weniger deutlich zu unterscheiden, da die zahlreichen Falten und Runzeln die Beobachtung stören. Günstiger für die Untersuchung ist es, wenn es gelingt, mit Hülfe einer schwachen Lösung von Essigsäure oder Kali die äufsere contractile Substanz zu entfernen, ohne dafs die centrale Substanz bedeutende Veränderungen erlitten hat und als Füllungsmasse der Kammern sich erhält, wie in Fig 3. Endlich sind die Scheidewände leicht an ausgestreckten Fühlern eines jeden lebenden Thieres zu constatiren, sobald die centrale contractile Substanz etwa in Form eines cylindrischen Fadens die Axe der stark ausgedehnten Kammer durchzieht wie in Fig. 4 der Tafel XIV bei Keferstein und Ehlers, desgleichen in meiner Fig. 5.

Dem Anscheine nach wird der Hohlraum der Mantelröhre durch Scheidewände in vollkommen getrennte Kammern geschieden. Dies ist jedoch in Berücksichtigung des Verhaltens der in den Kammern enthaltenen klaren Flüssigkeit nicht denkbar. Bei Verkürzung der Fühler verringert sich nämlich die Quantität der klaren Flüssigkeit in den Kammern schneller oder langsamer, je nach Umständen; in möglichst verkürztem Zustande wird sie gar nicht wahrgenommen, wie in Fig. 3; die Vacuolen sind hier geschwunden; die centrale contractile Substanz füllt den entsprechend verkleinerten Hohlraum der Kammern allein aus, deren Wandung zugleich dicker geworden ist. Bei Verkleinerung der Kammern nimmt vorherrschend der Höhen- oder Längsdurchmesser ab, weniger der in der Queraxe der Fühler gelegene Durchmesser der Dicke; aus dem kurzen oder längeren Abschnitt einer Röhre wird eine hohle Scheibe. Beim Ausstrecken der Fühler füllen sich die Kammern von Neuem mit der klaren Flüssigkeit, häufig zuerst die an dem Befestigungsende der Fühler gelegenen, dann die endständigen, wenn die Ausdehnung weiter schreitet und nicht anhält, was auch vorkommt. Aufserdem aber können an einem mäfsig ausgestreckten Fühler in irgend einem beliebigen Abschnitte seiner Länge eine einzige oder mehrere Kammern ihres flüssigen

Inhaltes sich mehr oder weniger entledigen, während zunächst angrenzende sich gleichzeitig stärker füllen.

Diese Erscheinungen lassen sich meines Erachtens nur durch die Annahme erklären, dafs die Hohlräume der Kammern untereinander in offener, d. h. durch Öffnungen vermittelter Verbindung stehen, die in den Scheidewänden vorhanden sein müssen und unter Umständen auch verschlossen werden können. Bei Untersuchung des optischen Querschnittes der Scheidewände läfst sich in der That eine Gegend bezeichnen, in welcher die Durchschnittslinie gerade in der Mitte wie unterbrochen sich darstellt; es ist dies namentlich der Fall, wenn das Mikroskop auf die Axe des cylindrischen Fühlers eingestellt wird. Die Öffnung müfste also im Centrum der Scheidewände liegen, und letztere würden als ringförmige Scheiben aufzufassen sein. Die Untersuchung ist dadurch sehr erschwert, dafs die centrale contractile Substanz der Kammern mit den Enden gerade an dieser Stelle, — wenigstens bei ausgestreckten Fühlern —, befestigt ist, wahrscheinlich um den jeweiligen Verschlufs, sowie die Eröffnung der Communication der Kammern untereinander zu reguliren.

Der zweite constante Theil in der Axe des Fühlers ist von mir unter dem Namen „centrale contractile Substanz“ (Taf. VI Fig. 6) aufgeführt. Bei jungen Fühlern, welche ihre ersten schwachen Bewegungen machen, füllt dieselbe den Hohlraum jeder Kammer des elastischen Stützapparates ganz allein aus. Der Axenbestandtheil des Fühlers hat etwa das Ansehen, wie der in Fig. 3 gezeichnete von einem Tentakel, der im Zustande möglichster Verkürzung von seiner äufseren contractilen Substanz befreit worden ist. Die klare Flüssigkeit ist in Folge der Verkürzung der Fühler aus den Kammern entfernt; bei den jungen Fühlern ist sie noch gar nicht eingetreten; die sogenannte Vacuolensubstanz ist also nicht ein durch den Bildungsprozefs des Zoophytenkörpers gegebener Bestandtheil. Die centrale contractile Substanz stellt sich dann als eine Reihe linear angeordneter, scheibenförmiger, im optischen Querschnitt quadratischer oder rechteckiger Stücke dar. Bei sehr stark ausgedehnten und mit der klaren Flüfsigkeit erfüllten Tentakeln kann es anderseits geschehen, dafs die zuweilen sehr durchsichtige centrale contractile Substanz wegen ungünstiger Lage und Beleuchtung, wenigstens an einzelnen

Stellen, sich dem Blicke fast gänzlich entzieht; man glaubt dann nur einfache Vacuolen vor sich zu haben.

Die jeder Kammer zugehörige Substanz zeigt sich in ausgestreckten Fühlern unter verschiedenen äufseren Formen. In einfachster Weise zieht sie als cylindrischer, nicht selten an einer oder mehreren Stellen knotig angeschwollener Faden durch die Axe der Kammer (Vgl. Keferst. und Ehlers Taf. XIV, Fig. 9 und meine Figur der Taf. VI). In anderen Fällen kann die Form mit einer Spindel, mit einer Sanduhr, mit einem Champagnerglase verglichen werden (Taf. IV, Fig. 8). Nicht selten werden unregelmäfsige Sternformen sichtbar, obschon hierbei auch Täuschungen vorkommen können, indem in die Begrenzungslinie der centralen contractilen Substanz die Contourlinien schräg gestellter Zwischenwände eingehen. In der Regel ist die contractile Substanz mit ihren Enden am Centrum der Scheidewände befestigt, gerade da, wo ich die Communicationsöffnung zwischen den Kammern angegeben habe. Hier breiten sich die Enden öfters scheibenförmig und mit strahliger Zeichnung aus, wie wenn von den Rändern feine Pseudopodien ausgehen. Gegen eine Verwachsung oder substantielle Vereinigung dieser Enden mit den Querwänden der Kammern des Stützapparates, wie es Keferstein und Ehlers annehmen, spricht schon der Umstand, dafs die Befestigung unter sehr wechselnden Formen stattfindet und im völlig contrahirten Zustande (Vgl. Fig. 3) gänzlich aufhört. Ich habe auch mikroskopische Bilder vor Augen gehabt, aus welchen ich entnehmen zu müssen glaubte, dafs von dem cylindrischen contractilen Strange nicht allein an den Insertionsenden, sondern auch seitlich Fortsätze zur Mantelregion der Kammer hinübergetreten seien. Keferstein und Ehlers geben von den Tentakeln der *Aegineta corona* n. sp. (a. a. O. S. 95) an, dafs die einzelnen Kammerabtheilungen der centralen contractilen Substanz (ihre Muskelzelle) an der Basis des Tentakels einfach spindelförmig sei, in der Mitte desselben schon eine Anzahl Ausläufer besitze und an der Spitze vielfach verzweigt sei, so dafs die Beweglichkeit der Tentakel nach der Spitze hin zunehme. Ich habe allerdings auch bei den Campanularien und Sertularien die Spindelform sehr häufig am Befestigungsende der Tentakel gesehen; es kommen aber auch die anderen Formen hier vor, ebenso wie die Spindelform in den übrigen Kammern. Bei den verschiedenen Contractionsformen

der Tentakel ist übrigens wesentlich die äufsere contractile Schicht betheiligt.

Die centrale contractile Substanz stimmt in ihrem mikroskopischen Verhalten sowie in den Veränderungen bei Anordnung chemischer Reagentien vollständig mit der contractilen Rindenschicht überein, doch enthält sie niemals Nesselorgane; sie erscheint gewöhnlich als eine fein granulirte Substanz, die aber unter Umständen theilweise, am häufigsten an feinen Fortsätzen, völlig homogen und durchsichtig werden kann. Moleculare Pigmentkörnchen sind zuweilen in die Substanz eingelagert; niemals aber habe ich einen Körper darin wahrgenommen, der mit einem Kern auch nur zu vergleichen wäre. Die in der Bildung begriffenen Fühler stellen einen aus Zellen zusammengesetzten cylindrischen Strang dar; etwa 3—4 Zellen gehen auf den Querdurchmesser. Später zeigt sich darin die Sonderung für die Rindensubstanz und für die centrale Partie; letztere geht aber zweifellos ebenfalls aus Zellen hervor, und wahrscheinlich betheiligen sich mehrere Zellen an der Bildung jeder Portion contractiler Substanz, die eine Kammer ausfüllt. Nach vollendeter Ausbildung sieht man aber keine Spur mehr von den einzelnen Bestandtheilen der Zellen, insbesondere von den Zellenkernen. Aber man suchte nach Kernen, als man die einzelnen Kammern des elastischen Stützapparates mit Zellen verglich; desgleichen haben Keferstein und Ehlers jede Abtheilung der centralen contractilen Substanz für eine Zelle (Muskelzelle) gehalten und mit einem Kern versehen (a. a. O.). Es fehlt auch in der That nicht an mikroskopischen Bildern, welche die Existenz eines Kerns vorspiegeln können. So kann es geschehen, dafs man ein in der Rindensubstanz vor oder dahinter gelegenes Nesselorgan in das Bild der centralen Substanz hineinzieht; ebenso kann der optische Querschnitt eines Knotens oder eines Fortsatzes der letzteren als Begrenzungslinie eines Kerns gedeutet werden. Doch geben diese vereinzelten Fälle keine Berechtigung zu den gewöhnlichen Fühlerzeichnungen der letzten Jahre, bei welchen die Contour eines Kerns an der contractilen Substanz jeder Kammer angebracht ist.

In Fécamp lernte ich eine Campanularie kennen, die mir von ganz unschätzbarem Werthe gewesen ist, sowohl in Betreff der später zu besprechenden contractilen Eigenschaften als auch hinsichtlich des morpho-

logischen Charakters der centralen Substanz des Tentakels. Diese Campanularie, auf welche sich die Figuren 1 u. 5 der Tafeln beziehen, gehört mit den beiden aus der Bucht von La Spezzia und Villa franca beschriebenen Arten zu einer Gattung; sie ist aber gröfser und durch eine graugrünliche Färbung ausgezeichnet. Das äufsere Skelet des Polypenkopfes stellt ein etwas in die Länge gezogenes Becherchen mit tief gezähneltem Rande dar, wie die nicht näher bezeichnete Campanularienart, welche Gegenbaur[1] beschrieben hat. Die äufsere contractile Substanz der Fühler und die mit ihr in continuirlicher Verbindung stehende contractile Rindenschicht des ganzen Polypenkopfes und Polypenträgers enthält, eingelagert in kurzen Abständen und scheinbar ohne regelmäfsige Anordnung, scharf contourirte kugelförmige Körperchen von etwa $\frac{1}{800}'''$ P. im Durchmesser. Dieselben bestehen aus einer festen Substanz, die, nach der Reaction auf Kali zu schliefsen, nicht Fett ist und bei stärkeren Vergröfserungen eine deutliche, gelbgrünliche Färbung besitzt. Diese Pigmentkügelchen fehlen nun in allen Weichtheilen des Zoophytenkörpers, namentlich in der inneren Zellenschicht, mit alleiniger Ausnahme der centralen contractilen Substanz, in welcher etwa 4—6 auf eine Kammerabtheilung fallen. Die morphologische Übereinstimmung der contractilen Substanz im Mantel, so wie in der Axe des Fühlers trat hier in auffallendster Weise hervor; es bleibt nur noch der Unterschied, dafs bei letzterer, zufolge meiner Erfahrungen, Nesselorgane fehlen. In Erwägung jedoch, dafs diese auch in der contractilen Rindenschicht stellenweise fehlen können und bei vielen Thieren in dem morphologisch gleichwerthigen Bestandtheil des Körpers nicht angetroffen werden, darf der bezeichnete Unterschied nur als eine besondere Complication morphologisch gleichwerthiger Gebilde beurtheilt werden.

Der dritte Bestandtheil im Axengebilde der Fühler, die tropfbare Flüfsigkeit, stellt sich bei jeder Ausstreckung und Verlängerung der Tentakel als Füllungsmasse der Kammern ein, die dadurch vergröfsert, namentlich verlängert werden und das vacuolenartige Ansehen gewinnen. Bei vollständiger Verkürzung der Fühler bemerkt man keine deutlichen Spuren davon, auch habe ich bereits angegeben, dafs die tropfbare

---

[1] Verh. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg Bd. IV, S. 189, Fig. 8 u. Fig. 8a.

Flüfsigkeit in den zwar ausgebildeten, aber noch nicht in Bewegung gesetzten Tentakeln fehlt. Die Flüssigkeit ist farblos, vollkommen klar und durchsichtig wie Wasser, enthält keine festen Körperchen oder mit ihr nicht mischbaren Tröpfchen suspendirt. Man kann sie selbst mikrochemisch nicht näher untersuchen. Jedes chemische Reagenz, welches dem Fühler zugebracht wird, bewirkt vor dem Eindringen in die Substanz die Verkürzung der Höhle und so den Austritt der Flüfsigkeit. Ich kann nur sagen, dafs, nach Anwendung von Säuren, Alkalien, des Jodwassers, in der Umgebung der Tentakel und am Polypenkopf keine chemische Erscheinung hervorgetreten ist, welche sich auf eine besondere chemische Eigenschaft der ausgeprefsten tropfbarflüfsigen Inhaltsmasse der Kammern hätte beziehen lassen. Unter solchen Umständen wird jeder Beobachter mit mir zu der Überzeugung gelangen, dafs die in den Kammern ein- und austretende Flüssigkeit nur Meerwasser sein könne.

An der freien Oberfläche der Tentakel, die im ausgedehnten Zustande genau untersucht werden können, lassen sich eine oder mehrere Öffnungen, durch welche der Verkehr des Meerwassers mit den Kammern vermittelt werden könnte, nicht entdecken. Die Thatsache aber, dafs der verkürzte Fühler vom Befestigungsrande her mit Meerwasser sich füllt, leitet selbstverständlich darauf hin, in der Magenhöhle die Zu- und Abflufs-Öffnung für das Meerwasser aufzusuchen. Dies ist recht schwierig. Dennoch giebt es einen Zustand des Hydroidenkopfes, bei welchem man durch die klaffende Mundöffnung hindurch in die weit geöffnete Magenhöhle hinein sehen kann. Es ist dies der Fall, wenn der Kopf des Zoophyten für die Aufnahme zur Nahrung bestimmter und im Absterben begriffener Thiere, oder auch beim Auswurf grofser Excrementballen seine Form verändert. Das Mundstück verwandelt sich hierbei, unter starker Erweiterung seiner Öffnung und unter allmäliger Heranziehung der Schlundenge, in eine flache Schale mit ein- oder auswärts gebogenen Rändern. Durch den offenen Boden dieser Schale wird die Innenfläche der Magenhöhle sichtbar und hier gewahrt man ganz in der Nähe des Randes der Öffnung scharf ringförmig begrenzte Stellen, welche in Betreff der Lage und der Zahl genau mit den Befestigungsenden der Fühler übereinstimmen. Das Flimmerepithel, welches die Magenhöhle auskleidet, fehlt an den ringförmigen Stellen, und man sieht daher durch dieselben unmittelbar

in die zunächst angrenzenden Kammern der Tentakel frei hinein. Diese Erscheinungen weisen darauf hin, dafs man es hier mit Communicationsöffnungen zwischen der Magenhöhle und den Kammern im Axengebilde der Fühler zu thun habe, obschon ich genauere Einzelheiten über die morphologische Beschaffenheit derselben nicht anzugeben vermag.

Man darf voraussetzen, dafs durch die contractile Substanz in der Axe oder durch die Rindenschicht der Fühler ein zeitweiliger Verschlufs der Öffnung erfolgen könne, da sonst auch Etwas von dem, Körnchen und Bläschen führenden Inhalt der Magenhöhle in die Hohlräume der Tentakel eindringen müfste; ich habe aber schon bemerkt, dafs in dem flüssigen Inhalt der letzteren niemals Kügelchen oder Körnchen vorgefunden werden. Die Verbreitung der Flüssigkeit von Kammer zu Kammer, sei es beim Ausstrecken oder beim Einziehen der Tentakel oder bei anderweitigen localen Formveränderungen derselben, kann durch Vermittelung der durchbrochenen Septa zu Stande kommen, worauf ich bereits aufmerksam gemacht habe.

Bewegungs-Erscheinungen des Zoophytenkörpers.

Zu den passiven Bewegungs-Erscheinungen rechne ich zunächst ein leichtes Schwanken des Stiels mit der Glocke und dem ganzen Polypenkopfe. Diese Schwankungen zeigen sich namentlich bei lebhafter Bewegung der Tentakel, der Magenabtheilung, des Mundstückes, oder auch bei allmäliger Ansammlung oder Entleerung der Nahrungsflüssigkeit eines Stieles und werden durch eine Veränderung des Schwerpunktes im Stiele mit dem Kopfe hervorgebracht.

Als passive Bewegungs-Erscheinung glaube ich ferner den mehr oder weniger geringelten oder gewundenen Habitus des Stieles betrachten zu müssen, mag derselbe vorübergehend auftreten oder in Folge der Erhärtung des äufseren Skeletes sich dauernd erhalten. Die im Stiele eingeschlossenen Weichgebilde können im contrahirten und verkürzten oder im verlängerten Zustande sich befinden. Die dargebotenen mechanischen Umstände am Polypenkopfe der Campanularien (Vgl. Taf. V, Fig. 1) sind so, dafs die Verkürzung der Weichgebilde im Stiele auf eine gleichzeitige, entsprechende Verkürzung des äufseren Skeletes ein-

wirken kann, sofern die physikalischen Eigenschaften des letzteren es zulassen. Diese Verkürzung könnte, wie bei dem elastischen Stützapparat der Tentakel, auf die Weise erfolgen, dafs die zuvor ausgespannte Röhre in ihrer Wandung sich allmälig verdickte und so an Länge abnähme, ohne gerade die Form zu verändern. Hierauf bezügliche Erscheinungen habe ich nicht wahrgenommen; dagegen lehren zahlreiche Fälle bei den verschiedensten Campanularien, wie ich bereits angedeutet habe, dafs die Verkürzung durch den Übergang in eine gekrümmte Form mit spiraler Windung zu Stande kommt, als deren schliefsliches Produkt die geringelte Form erscheint.

Es ist möglich, dafs auf die Bildung der geringelten Form die später zu besprechenden, aus der contractilen Rindenschicht sich entwickelnden Wurzelfüfse von Einflufs sind; denn ich habe beobachtet, dafs dieselben sehr häufig gerade an den Einschnitten zwischen den Ringen sich festsetzen. Man sieht aber auch Scheinfüfse an der Innenfläche der Ausbuchtung des geringelten Skelets befestigt.

Zu derselben Art passiver Bewegungs-Erscheinungen gehören auch die Formveränderungen und Verschiebungen, welche an dem inneren Skelet, an der Stützlamelle und dem elastischen Stützapparat der Fühler sichtbar werden. Sie sind zunächst abhängig von den Formveränderungen der contractilen Substanzen und unter gewissen Bedingungen, z. B. bei den Fühlern, von dem Widerstande, welche die flüssige Füllungsmasse der Hohlräume des Zoophytenkörpers darbietet. Überall wo das innere Skelet eine Röhre bildet, giebt sich die Formveränderung im Allgemeinen als Verkürzung oder als Verlängerung der Röhre, oder eines Abschnittes derselben zu erkennen und zwar stets in vollkommener Übereinstimmung mit der äufseren contractilen Schicht. Weicht die Füllungsmasse des Hohlkörpers nicht aus, so kann mit der Verkürzung auch eine Erweiterung statthaben. In Betreff der Scheidewände des Fühlers wäre zu bemerken, dafs dieselbe durch einseitige Verkürzung der contractilen Rindensubstanz aus der parallelen Stellung in die convergirende übergehen, und dafs sie durch Contraction der Axensubstanz eine gekrümmte Form annehmen und trichterförmig werden können. Wie aber auch das innere Skelet durch die Einwirkung der contractilen Substanzen seine Form verändern möge, ich habe niemals beobachtet, dafs dabei Falten oder Runzeln auftreten;

man bemerkt nur, wie schon angeführt, dafs die betreffende Lamelle je nach Umständen sich verdickt oder verdünnt.

Endlich wären hier noch die passiven Formveränderungen hinzuzufügen, welche die Zellen der Epithelschicht erleiden; sie gehen bei Verkürzung des Hohlkörpers in die Cylinder-, bei Ausdehnung desselben in die Plattform über, und umgekehrt. Bei den Campanularien und Sertularien ist dies hauptsächlich am Magen und Kopfstück zu beobachten, die am beweglichsten sind; am Polypenträger sind die einzelnen Zellen der Epithelschicht während der Bewegungen des Zoophyten nicht gut zu unterscheiden.

Eine zweite Kategorie passiver Bewegungs-Erscheinungen bezieht sich auf die Füllungsmasse der Hohlräume des Zoophytenkörpers. Nach meinen Beobachtungen müssen zweierlei Hohlräume unterschieden werden; die allgemeine Körperhöhle des Coelenteraten und die Hohlräume in den Kammern der Fühler, die als Auswüchse der contractilen Rindenschicht allein zu betrachten sind. Die Körperhöhle wird von der mehr oder weniger körnerhaltigen Nahrungsflüssigkeit erfüllt; im Magen und im Mundstück können aufserdem zufällig eingedrungene oder als Nahrungsmittel aufgenommene Thiere oder Excrementballen vorkommen; in die Kammern der Fühler dringt das Meerwasser ein.

In Betreff der Art und Weise, wie die Nahrung mit Hilfe der Fühler in das sich öffnende Kopfstück und in die Magenhöhle übergeführt wird, habe ich zu dem Bekannten Nichts hinzuzufügen. Hinsichtlich der Bildung der Excrementballen bemerke ich, dafs dieselben zuerst in der Magenhöhle angelegt werden, Schlundenge und das Übergangsstück des Kopfes zum Stiele sind dabei fest geschlossen. In der zur Hohlkugel umgewandelten Magenhöhle rotirt die flockige, körnige Masse in Folge der andauernden Schläge durch die Cilien und formt den Ballen; dann öffnet sich die Schlundenge, der Ballen wird in die Höhle des Kopfstückes hineingedrückt und nach Abschlufs der Mundöffnung und der Schlundenge neuen Rotationsbewegungen ausgesetzt. Schliefslich öffnet sich die Mundöffnung und die Entfernung des Ballens aus der Höhle des Mundstückes erfolgt gewöhnlich auf die Weise, dafs die Innenfläche des Letzteren durch ein Umschlagen der Ränder der Öffnung blosgelegt wird.

Die Bewegung der Nahrungsflüssigkeit hat schon Cavolini beobachtet ([1]); er vergleicht sie mit der Circulation des Blutes im Rückengefäfs der Raupen. Lister entdeckte bei *Tubularia indivisa* die in einem und demselben Abschnitt der Röhre gleichzeitig nach entgegengesetzten Richtungen stattfindenden Strömungen der Nahrungsflüssigkeit und beschreibt auch genauer (a. a. O.) die Erscheinungen des nur einfachen Stromes derselben bei Sertularien und Campanularien, auf die ich hier mich zu beschränken habe. Der Strom gehe hier abwechselnd zum Polypenkopf hin und wieder zurück, dazwischen falle eine kurze Zeit der Ruhe, in welcher die Bewegung unregelmäfsig sei, was wohl auf die später zu erwähnende zitternde Bewegung der Körnchen zu beziehen ist. In $15\frac{1}{2}$ Minute wurden fünf vor- und fünf rückwärtsgehende Strömungen beobachtet; die längste Ruhezeit währte $\frac{1}{2}$ Minute. Es wird die Bewegung mit der Zellsaftströmung bei den Charen verglichen.

Lister legt nach meinen Erfahrungen zu grofsen Werth auf das Zeitmaafs, innerhalb welcher das Hin- und Herströmen und die Ruhe Statt hat. Unregelmäfsigkeiten kommen selbst in Bezug auf den Wechsel der Richtung im Strome vor; es kann die Nahrungsflüssigkeit nach eingetretener Ruhe in derselben Richtung wie vorher fortfliefsen. Dies wird leicht verständlich, sobald man die Natur der hauptsächlichsten Bewegungsursache berücksichtigt. Die hierauf bezüglichen Erscheinungen hat Lister nicht beachtet. Bei der Bewegung der Nahrungsflüssigkeit sind nämlich nicht blos die Polypenträger, sondern auch gewöhnlich zwei Polypenköpfe in Anspruch genommen. Es sind dies Polypenköpfe, die vorübergehend weder bei der Nahrungsaufnahme, noch bei der Bildung von Excrementballen, noch bei der Verdauung betheiligt sind. Der Strom beginnt dann an einem Kopfe, dessen Magenhöhle von Nahrungsflüssigkeit erfüllt ist. Die Schlundenge wird hier geschlossen, der Pförtnerabschnitt geöffnet, und unter allmäliger Verengerung (vgl. Taf. VI, Fig. 6) des Hohlraumes tritt die Nahrungsflüssigkeit in den mehr oder weniger entleerten Stiel hinein. Unter allmäliger Anfüllung und Erweiterung des Stieles bewegt sich der Strom nach dem kriechenden Stengel hin und zugleich auch regelmäfsig in den Stiel eines gewöhnlich nahestehenden Polypenkopfes

([1]) Abh. über Pflanzenthiere des Mittelmeeres. Übers. v. Sprengel S. 56.

hinein, überall die Masse in Bewegung setzend, wo Ruhezustand vorhanden. In dem zum letzteren Stiele gehörigen Polypenkopfe erweitert sich gleichzeitig die bis dahin fast ganz entleerte Magenhöhle unter Abschlufs der Schlundenge, die hinzuströmende Nahrungsflüssigkeit durch den geöffneten Pförtnerabschnitt aufnehmend. Es ist also derselbe Strom für den einen Polypenkopf ein rückgängiger, für den andern ein zuströmender; vielleicht können auf beiden Seiten auch mehrere Köpfe betheiligt sein. Der Strom dauert, wenn die Polypenköpfe nicht gestört werden, gewöhnlich so lange, bis die erste Magenhöhle sich vollständig entleert hat, und der Inhalt aus dem ihm zugehörigen Stiele unter Verengerung der Röhre zum Theil wenigstens ausgetrieben ist. Nach kurzer Ruhe kehrt die Richtung des Stromes um; d. h. die Nahrungsflüssigkeit tritt aus der sich verengenden Magenhöhle des 2ten Polypenkopfes heraus und bewegt sich auf der bezeichneten Bahn rückläufig zu der nun sich erweiternden Magenhöhle des 1ten Polypen hin u. s. w.

Die Nahrungsflüssigkeit kann auch bei Anwesenheit eines einzigen Polypenkopfes in Bewegung gesetzt werden. Unter Abschlufs der Schlundenge wird der Inhalt aus der sich verengenden Magenhöhle durch den geöffneten Pförtner in den sich füllenden und erweiternden Stiel und Stengel getrieben. Nach vollständiger Entleerung des Magens wird der Pförtner, gewöhnlich zuerst die Pförtnerenge, geschlossen; die Nahrungsflüssigkeit, welche zum Theil auch aus dem sich verengenden Stiel herausgetreten ist, befindet sich nur einige Zeit in Ruhe; dann wird der Pförtner wieder geöffnet und der Inhalt strömt aus den mehr angefüllten und jetzt sich verengenden Röhren des Polypenträgers in die sich erweiternde Magenhöhle. An einem Polypenträger, dessen Köpfe sämmtlich entfernt waren, habe ich keine Bewegung der Nahrungsflüfsigkeit gesehen.

Die Körnchen der Nahrungsflüssigkeit werden während des Stromes passiv durch das in Bewegung gesetzte Fluidum mitbewegt; sie geben uns die Richtnng des Stromes an, zeigen sonst keine Spur einer eigenen Bewegung und werden auch nicht aus ihrer ruhigen Haltung herausgebracht, wenn sie in unmittelbarer Nähe der Epithelschicht fortziehen. Sobald aber die Nahrungsflüssigkeit still steht, so geräth das einzelne Körnchen, welches die Zellen unmittelbar berührt, in Schwankung und schliefslich auch in Rotation; eine in einer bestimmten Richtung anhaltende

Bewegung kommt nicht zu Stande; nur in den abschliefsbaren Hohlräumen des Mundstückes, des Magens und Pförtners stellten sich Rotationsbewegungen sämmtlicher Körnchen und der ganzen Inhaltsmasse ein, wie bei Bildung der Excrementballen.

Was die Ursachen der passiven Bewegungs-Erscheinungen der Nahrungsflüssigkeit betrifft, so ist bei den zuletzt erwähnten die Wirkung der Cilien der Epithelschicht unverkennbar. Seit Grant's Untersuchungen an *Pennatula* u. s. w. (The new philos. Jour. 1827) wurde auch das Hin- und Herströmen der Nahrungsflüssigkeit von den schwingenden Cilien allgemein abgeleitet; nur Ehrenberg(1), desgleichen Lovèn(2) erklären peristaltische Contractionen der Leibesröhre für die Bewegungsursachen. Bei den Campanularien und Sertularien mufs ich mich auf die Seite Ehrenberg's stellen. Aus den obigen Mittheilungen geht hervor, dafs die hier sehr schwach ausgebildeten Cilien während des Strömens der Nahrungsflüssigkeit sogar in Ruhe sich befinden müssen, da die unmittelbar an der Wand vorüberziehenden Körnchen auch nicht die geringsten Schwankungen verrathen. Van Beneden hat zwar gegen Ehrenberg angeführt (a. a. O.) es könne die Circulation der Nahrungsflüssigkeit nicht durch peristaltische Bewegungen zu Stande kommen, da die Leibesröhre sich nicht entsprechend in der Form verändere. Hierin hat sich van Beneden geirrt, und der Irrthum ist wohl dadurch entstanden, dafs die Polypenköpfe nicht beachtet wurden. Am Polypenträger gehen die Erweiterungen und Verengerungen der Röhre gewöhnlich sehr langsam vor sich; auch geben sich die Veränderungen des Querdurchmessers weniger am ganzen Rohre, als vielmehr an dem oft schwer zu unterscheidenden Hohlraume zu erkennen; am Magen dagegen sind die Formveränderungen auch äufserlich ganz deutlich.

Nach den Bewegungs-Erscheinungen mufs überhaupt der Magen als der hauptsächlichste Motor für die Bewegung der Nahrungsflüssigkeit angesehen werden; durch seine Contraction wird die Strömung eingeleitet und ohne seine Mitwirkung scheint gar keine Bewegung zu Stande zu kommen. Contractionen kommen ganz unzweifelhaft auch am Polypen-

---

(1) Abhandl. d. Berl. Akad. 1832, S. 299.

(2) Wiegm. Archiv 1837 Bd. I, S. 254.

träger vor, aber nur im Anschluss an die Thätigkeit des Magens und für sich allein ohne solche Erfolge. Da man die Körnchen der Nahrungsflüssigkeit zuweilen ganz deutlich mit einer gewissen Beschleunigung in die sich erweiternde Magenhöhle hineintreten sieht, so darf man in solchen Fällen auch eine aspirirende Wirkung der letzteren auf die Nahrungsflüssigkeit in dem Polypenträger annehmen. Diese Aspiration würde dann mit Hilfe der beim Nachlafs der Contraction sich ausdehnenden, elastischen Stützlamelle des Magens ausgeführt werden können. Erscheinungen, welche darauf hindeuten, dafs eine solche aspirirende Kraft auch von Seiten des Polypenträgers beim Heraustreten der Nahrungsflüssigkeit aus dem Magen mitwirke, sind mir nicht bekannt. Dafs dies hier auch geschehen könne, versteht sich von selbst; doch gehört dazu, dafs die contractile Substanz im Polypenträger nicht blos dem Drucke, der durch Compression der Magenwand auf den Inhalt ausgeübt wird, nachgiebt und sich erweitert, sondern gleichzeitig aus eigenem Antriebe ihren verkürzten Zustand aufhebt und in den ausgedehnten übergeht.

Die Bewegungs-Erscheinungen des Meerwassers bei den Fühlern beziehen sich auf das Ein- und Ausströmen desselben bei Ausdehnung und Verkürzung der Tentakel im Ganzen und auf die stärkere Anfüllung und theilweise oder auch gänzliche Entleerung einer einzigen oder einer Anzahl von Kammern an irgend einer beliebigen Stelle. Das Auftreten durchsichtiger Hohlräume und sogenannter Vacuolen in den Kammern und deren Schwinden, sowie die Vergröfserung und Verkleinerung einzelner und aller Kammerräume mit gleichzeitiger Formveränderung derselben, dies sind die Zeichen, durch welche man auf die Bewegung des Meerwassers in den Kammern der Fühler aufmerksam gemacht wird. Die Triebkraft für diese Bewegungen kann nur von den contractilen Substanzen ausgehen, da in den Fühlern die Cilien tragende Epithelschicht gänzlich fehlt. Bei der Anfüllung der Fühler mit Meerwasser arbeitet die contractile Substanz des Magens durch Zusammenziehung, während die contractilen Substanzen des Fühlers sich ausdehnen, umgekehrt bei der Entleerung. Man beobachtet leicht, dafs das Mundstück des Kopfes beim Ausstrecken der Fühler sich öffnet, und dafs das Meerwasser durch dasselbe in die durch die obere Pförtnerenge abgeschlossene Magenhöhle eindringt; sodann wird die Schlundenge geschlossen, und

das Meerwasser aus dem sich verengenden Magen in die Fühler eingetrieben. Es ist nicht nothwendig, dafs alle Kammern zugleich und mit gleicher Menge Wasser gefüllt werden; nicht selten werden gerade die am freien Ende oder in der Mitte der Fühler gelegenen Kammern zuerst vorherrschend angefüllt. Aufserdem können, wie schon früher angegeben, einzelne Kammern ihr Wasser entleeren unter gleichzeitiger Volumzunahme der angrenzenden.

Beim Eindringen des Meerwassers in eine Kammer kann der sich vergröfsernde Hohlraum auf zweifache Weise in seiner Form verändert werden. Im vollständig verkürzten Zustande stellen die Kammern kurze von der centralen contractilen Substanz erfüllte Hohlcylinder dar, von nahezu gleichem Durchmesser in der Richtung der Längs-, wie der Queraxe der Fühler; öfters ist der erstere kleiner, als der letztere. Diese Form verändert sich bei Vergröfserung entweder mit vorherrschender Zunahme in der Längsaxe oder in seltenen Fällen und nur an vereinzelten Stellen des Fühlers auch in der Queraxe; der Fühler selbst wird dabei vorherrschend verlängert oder in einer bestimmten Gegend verdickt; die äufsere contractile Schicht nimmt in beiden Fällen an Dicke ab; die contractile Axensubstanz geht aus der dicken Scheibenform in eine lange dünne oder kurze dickere cylindrische über; umgekehrt bei Entleerung der Kammern.

Erscheinungen, die sich unmittelbar auf das Hindurchströmen des Meerwassers durch die Septa beziehen, habe ich nicht wahrgenommen; dafs dies wirklich geschieht, wird durch die Anfüllung und Volumzunahme der Kammern bewiesen. Die Umwandlung der ebenen Platte des Septum in eine gekrümmte kann wohl nur, wie schon angedeutet, als Wirkung der contractilen Axensubstanz, die Verschiebung der Scheidewände aus der parallelen Stellung in eine convergirende als einseitige Wirkung der äufseren contractilen Schicht angesehen werden.

Unter den activen Bewegungs-Erscheinungen sind diejenigen die wichtigsten und hier besonders zu beachten, durch welche die contractilen Eigenschaften der von mir als contractil bezeichneten Bestandtheile des Hydroidenkörpers festgestellt werden können: es sind die äufsere contractile Rindenschicht mit den Nesselorganen und die centrale contractile Substanz in den Kammern der Fühler, in welcher Nesselorgane nicht vorkommen. Muskelfasern fehlen in der Wand des weichen Hohl-

körpers der Campanularien und Sertularien; ich kenne bei ihnen nicht einmal eine Erscheinung, durch welche man, wie bei den Hydren, zu ihrer Annahme verführt werden könnte. Dafs das innere Skelet, die Stützlamelle und der elastische Stützapparat der Fühler, unerachtet Verdickungen und Verdünnungen an ihm beobachtet werden, nicht als contractile Substanzen gelten dürfen, bedarf keiner weiteren Erläuterung. Die Zellen der epithelartigen inneren Zellenschicht zeigen, am Magen wenigstens, deutlich nachweisbare Formveränderung; plattgedrückte Zellen werden cylindrisch bei Verengerung des Magens und umgekehrt. Diese Formveränderungen können nur als passive Bewegungs-Erscheinungen gedeutet werden, da sie nothwendig aus der Verengerung und Erweiterung der Magenhöhle folgen und diese Formveränderungen gleichwohl nicht veranlafst haben, auch überhaupt nicht zu Stande bringen könnten. Anderweitige Formveränderungen sind aber weder von anderen Forschern noch von mir gesehen worden.

An der contractilen Rindenschicht wird die contractile Eigenschaft zunächst daran erkannt, dafs dieselbe in der Flächenausbreitung unter allmäliger Verengerung oder Einschnürung des Hohlkörpers sich verdickt und umgekehrt bis zu einer kaum mefsbaren dünnen Lamelle verdünnt. Am auffallendsten ist diese Erscheinung am Mundstück, am Magen und an den Fühlern, die sich durch lebhafte Contractionsbewegungen auszeichnen. Diese Contractionsform kann auch peristaltisch werden, namentlich an den Fühlern. Bei der zweiten Kategorie der Contractionsformen erhebt sich die contractile Substanz über die äufsere Mantelfläche des im ausgedehnten Zustande ebenen, häutigen Gebildes in Form von Knötchen, Papillen, Runzeln, queren Wülsten und endlich wirklichen Pseudopodien. Die zuerst genannten Erhebungen kommen am ganzen Körper des Polypenstocks vor, lassen sich aber in ihrer Bildung am besten am Magen, Mundstück und namentlich an den Fühlern verfolgen, wo die Nesselorgane öfters auf dem Gipfel der Erhebung ihren Platz einnehmen. Die Rindenschicht, welche im ausgedehnten Zustande, von den Nesselorganen und Pigmentkörnchen abgesehen, unter dem Mikroskop homogen erscheint, erhält dadurch eine regelmäfsig oder unregelmäfsig dunkel gefleckte Zeichnung, ein scheinbar fein oder grob granulirtes Ansehen. Auch polyedrische Figuren werden sichtbar, obgleich nicht so scharf ge-

zeichnet, wie bei den Hydren, bei welchen man nur mit Mühe von dem Gedanken sich losmachen kann, dafs ein wirkliches Epithel vorliege.

Die Wurzelfüfschen der Rindenschicht sind der Erscheinung nach längst bekannt und in den Zeichnungen leicht aufzufinden. Allman wurde durch sie zu der Annahme von *Lacunae* verleitet, die zwischen dem weichen Polypenkörper und dem äufseren Skelet sich ausbreiten sollten; andere Naturforscher haben sie für Ligamente gehalten, eine Deutung, die sehr nahe liegt, sobald man ihre Entstehung als Contractionsform nicht wahrgenommen hat. Ich habe ihre Entstehung, wie ihre Rückbildung ganz deutlich schon vor mehreren Jahren an dem Übergangsstücke des Polypenkopfes, desgleichen an dem Polypenträger verfolgt (Taf. VI, Fig. 6) und wurde durch diese Beobachtung zu der Erkenntnifs gebracht, dafs die Rindenschicht der Campanularien und Sertularien eine contractile Substanz sein müsse. An den Fühlern und an dem Mundstück habe ich die Bildung von Pseudopodien noch nicht gesehen. In Betreff des Magens stehe ich nicht an, jene ringförmige Erhebung der Rindenschicht, durch welche der Magen an die *Corona dentata* der Glocke befestigt wird, an die Contractionsform der Pseudopodien anzuschliefsen. Es ist möglich, ja sogar wahrscheinlich, dafs die ringförmige Erhebung am Rande in kleine Fortsätze ausläuft, die zwischen die Zähnchen der *Corona dentata* eingreifen; man kann dies aber nicht mit Sicherheit unterscheiden. Ich habe die Bildung der zuletzt erwähnten Contractionsform nicht gesehen; aber man hat oft genug Gelegenheit zu beobachten, dafs der Magen entweder ganz frei in seiner Glocke liegt oder mittelst der kranzförmigen Pseudopodie an der *Corona dentata* festhaftet.

Die Wurzelfüfschen am Polypenträger und dem Übergangsstück haben eine langgezogene kegelförmige oder cylindrische Gestalt von verschiedener Dicke und Länge. Immer beginnen sie mit etwas dickerer Basis an der Rindenschicht, durchziehen den Raum zwischen letzterer und dem äufseren Skelet in querer oder schräger Richtung, häufig allmälig an Dicke abnehmend, und setzen sich an das Skelet mit dem scheibenförmig sich ausbreitenden spitzen Ende fest. Es kommt auch vor, dafs sie mittelst gabliger Verästelung an das Skelet herantreten. Dünne Wurzelfüfschen können ganz hyalin erscheinen, die dickeren dagegen nicht selten

körnig und gefleckt oder gestreift, wegen Erhebungen, die auf der freien Fläche sich bilden; einmal sah ich ein Nesselorgan in ihrer Substanz.

Es ist eine Eigenthümlichkeit dieser Pseudopodien, dafs sie, einmal hervorgetreten, lange Zeit ausharren und kaum in auffälliger Weise ihre Form dabei ändern; ich habe in einem Falle durch 10 Stunden hindurch eine und dieselbe Pseudopodie beobachtet. Es liegt daher ganz nahe, dafs man sie für bleibende Bestandtheile des Körpers und nicht für vorübergehende Contractionsformen desselben gehalten hat. Ist man erst auf die Contractionsform aufmerksam geworden, dann wird man leicht die Beobachtung machen, dafs dieselbe Pseudopodie ihre Form und Gröfse viel mehr verändert, als man es vorher vermuthete. Das Hervortreten von Wurzelfüfschen habe ich zum ersten Male an einer Campanularie gesehen, deren Mundstück im Begriff war, mit Anstrengung ein noch nicht völlig abgestorbenes Thierchen in sich aufzunehmen. Die Fig. 6. der Taf. VI giebt eine Zeichnung von den hier sehr rasch am Übergangsstücke des Kopfes zum Polypenträger gebildeten Pseudopodien, während vorher nur zwei derselben vorhanden waren.

Wellenförmige Bewegungen der knoten- und papillenartigen Contractionsformen der Rindenschicht habe ich nicht gesehen oder wenigstens nicht deutlich verfolgen können. Dagegen waren dieselben an der contractilen Axensubstanz der Fühler völlig klar bei jener Campanularie zu beobachten, die ich in Fécamp unter Händen gehabt habe (Vgl. S. 225). Aus meinen früheren Mittheilungen geht hervor, dafs die in der Kammer gelegene centrale contractile Substanz unter sehr wechselnden Formen auftritt. Die Umstände, unter denen dies stattfindet, sind der Art, dafs man an Contractionsformen und an eine contractile Substanz erinnert werden mufs. Man ist aber nicht berechtigt, von einer contractilen Muskelzelle zu sprechen, und mit dem Protoplasma kommt man bekanntlich keinen Schritt weiter. Obschon ich in La Spezzia und in Nizza mir alle nur mögliche Mühe gegeben hatte, die Formveränderungen der centralen contractilen Substanz unmittelbar zu verfolgen, so war mir dieses dennoch nicht mit der befriedigenden Sicherheit gelungen; von anderen Forschern ist mir keine Mittheilung hierüber bekannt.

Bei der in Rede stehenden Campanularie ist die Beobachtung theils durch die Gröfse der Fühlerkammern, vorzüglich aber durch die in die

contractile Substanz eingebetteten gelbgrünlichen Pigmentkügelchen wesentlich erleichtert. Diese Kügelchen sind mit Rücksicht auf ihre Anzahl und ihr gegenseitiges Lagerungsverhältnifs ohne Schwierigkeit zu übersehen und gewähren in Folge dessen ganz vorzügliche und sichere Anhaltspunkte für die Beobachtung. Während die contractilen Theilchen ganz unmerklich zu einer bestimmten Contractionsform verschoben werden, rücken an einer Stelle die Kügelchen von einander, an einer andern nähern sie sich. Kehrt das contractile Gebilde wieder zu seiner früheren Form zurück, so findet sich auch die frühere Anordnung der Kügelchen vor. Die Thatsache, dafs die Contractionsbewegungen nicht als Massenbewegung aufgefafst werden können, tritt hier auf das Deutlichste zur unmittelbaren Anschauung.

Auch das Fortrücken oder die Wellenbewegung einer wulstförmigen Erhebung konnte genau verfolgt werden. Die centrale contractile Substanz einer Kammer hatte eine cylindrische Form und war mittelst der scheibenförmig ausgebreiteten Enden an den gegenüberstehenden Septa befestigt. Die wulstförmige Erhebung zeigte sich an dem einen Ende und bewegte sich allmälig dem cylindrischen Körper entlang zum entgegengesetzten Ende hin etwa im Verlauf einer halben Stunde, worauf sie in einigen Fällen sich verzog, in anderen nach einem kurzen Aufenthalt in die rückläufige Bewegung überging. In der Abbildung (Taf. VI, Fig. 5) sind die verschiedenen Formen, welche der cylindrische Strang während der Wellenbewegung annahm, in den drei übereinander gestellten Kammern wiedergegeben. Die einzelnen an dem Strange der Länge nach eingebetteten Kügelchen traten nach einander in die heranrückende Welle ein, waren dann auf dem Gipfel derselben sichtbar und stiegen auf der entgegengesetzten Seite herunter zur Ruhe, sobald die Welle über ihre Lagerungsstätte hinweggeschritten war. Bei den Discussionen über die sogenannte Körnchenbewegung an den fadenförmigen Scheinfüfschen der Polythalamien hatte ich darauf hingewiesen, dafs sich in contractilen Substanzen eingelagerte wirkliche Körnchen bei den Wellenbewegungen anders verhalten müfsten, als die falsch gedeuteten Körnchen der sogenannten Körnchenbewegung, und dies war hier und zwar in unzweideutigster Weise ausgesprochen.

Da die contractile Rindenschicht der Campanularien und Sertularien ein continuirliches Ganze in einer bald dickeren, bald dünneren cylindrischen Hohlform darstellt, so kann keine Contractionsbewegung vorkommen, die nicht zugleich mit einer Abänderung an dieser Hohlform verbunden wäre.

Ich bin genöthigt gewesen, bei Besprechung der passiven Bewegungs-Erscheinungen auf diese in Rede stehenden activen gleichzeitig hinzuweisen, so dafs ich hier nur auf ein paar Punkte aufmerksam mache. Der beweglichste Abschnitt des ganzen Polypenstocks ist das Mundstück des Kopfes; an ihm sind die Formveränderungen am auffälligsten. Das Mundstück kann sich so stark zusammenziehen, dafs es als ein gesonderter Abschnitt am Magen kaum wahrzunehmen ist; es kann sich bei geschlossener Mundöffnung zu einem kurzen Hohlcylinder, zu einer Hohlkugel, zu einem linsenförmigen oder mehr ellipsoidischen Körper umwandeln, an welchem selbst circuläre oder einseitige Einschnürungen bemerkbar werden. Beim Auswerfen der Kothballen wird die Mundöffnung aufserordentlich erweitert, die Ränder werden nach aufsen umgeschlagen, und die Innenfläche des Mundstückes der unmittelbaren Bespülung durch das Meerwasser ausgesetzt. Bei Einführung erbeuteter Thiere in den Magen hatte sich das Mundstück zu einem verhältnifsmäfsig schmalen Ringe ausgedehnt, der wie ein Randsaum die weit geöffnete Schlundenge umgab. Weniger auffällig sind die Formveränderungen am Magen. Beim Austreiben der Nahrungsflüssigkeit in den Polypenträger nimmt er gewöhnlich die Sanduhrform an. Die Schlundenge, desgleichen die obere und untere Pförtnerenge sind dadurch ausgezeichnet, dafs hier die Erweiterungen und Verengerungen bis zur vollkommenen Verschliefsung des entsprechenden Höhlenabschnittes, wie bei Sphincteren, in augenscheinlich geregelter und dem jedesmaligen Bedürfnifs des Hydroidenkörpers entsprechender Weise ausgeführt werden.

Gegenüber den Fühlern der Hydren sind die der Sertularien und Campanularien träge zu nennen. Beim Ausstrecken nehmen sie regelmäfsig die *C* Form an und wenden dabei die Concavität nach aufsen. Später stellen sich *S* förmige und anderweitige Krümmungen ein. Bei der Verkürzung nehmen sie nur wenig an Dicke zu, und diese geringe Zunahme ist auf Rechnung der stark verdickten Rindensubstanz zu bringen,

während der Axenbestandtheil in Folge des Wasserabflufses sich verdünnt. Am Polypenträger werden die langsam vorschreitenden Verengerungen und ebenso die Erweiterungen nur an weiten Strecken der Röhre bemerkbar.

B.

Der innere Bau und die contractile Substanz der Süfswasser-Polypen.

(*Hydra fusca* und *grisea*, *Hydra viridis*)

(Hierzu Taf. VII.)

Äufsere Formverhältnisse.

Die Süfswasser-Polypen sind für die Untersuchung der contractilen Substanz bei der in Rede stehenden Thierabtheilung von ganz besonderem Werthe. Die Thiere sind einfach, leicht dem Beobachter zur Hand, entbehren des äufseren Skelets, und die Tentakel sind an einem Theile von aufserordentlich einfacher Structur.

An dem Hohlkörper des Arm-Polypen unterscheidet man nur zwei Abschnitte: den Polypenträger oder Fufs und den Polypenkopf.

Der hohe cylindrische Fufs endet quer abgeschnitten und ist an dieser Stelle gewöhnlich etwas dunkler gefärbt; eine Öffnung habe ich an der Endfläche nicht gesehen. Wenn die Endfläche recht fest an einem Gegenstande adhärirt, so erscheint sie wie eine platte Scheibe mit etwas vorspringendem Rande. Ist die Befestigung locker, so treten aus der Scheibe, hauptsächlich am Rande, einzelne kurze Fortsätze hervor; die mittlere Partie dagegen ist eingezogen und berührt die Unterlage nicht. Die Scheibe des Fufses hat dann die Form eines Napfes, aus dessen Rande Fortsätze zur Befestigung an der Unterlage hervortreten können. Auch wenn das Thier seine Befestigung aufgiebt und sich frei gemacht hat, wird die Scheibe des Fufses zuerst napfförmig, und der Rand zieht

sich dann allmälig über den Boden des Napfes zusammen, die Scheibe selbst zu einem mehr oder weniger geschlossenen ellipsoidischen Hohlkörper umwandelnd. Solche Zustände liefern oft das täuschende Bild einer Öffnung.

Am Polypenkopf lassen sich nur zwei Abschnitte deutlicher nachweisen: das Mundstück mit dem Fühlerapparat und der Magen. Der letztere geht aber so unmerklich in den Fufs über, dafs ein Übergangsstück (Pförtner-Abschnitt), wie bei den Campanularien und Sertularien, nicht gut abzugrenzen ist. Da auch das Mundstück weniger entwickelt ist, so treten die Schlundenge und die beiden Pförtnerengen in der äufseren Form nicht deutlich zu Tage, doch wird der Magen stets gegen den mit Nahrungsflüssigkeit gefüllten Fufs fest abgeschlossen, wenn die Höhle desselben Beute aufgenommen hat. Ist das in die Magenhöhle eingeführte Thier nicht zu grofs, so schnürt sich während der Verdauung auch das Mundstück an der Schlundenge deutlich ab.

Der innere Bau und die Bewegungs-Erscheinungen des Armpolypen.

Ich hatte bei den Campanularien und Sertularien den inneren Bau und die Bewegungs-Erscheinungen, soweit es möglich war, getrennt von einander beschrieben; Wiederholungen waren hierbei unvermeidlich geworden. Dies ist auch nicht zu umgehen. Wie auch das Thier und seine Theile zur Beobachtung gelangen mögen, immer befinden sie sich entweder im ausgedehnten, d. h. im sogenannten Zustand der Ruhe, oder im verkürzten, verdickten, d. h. im sogenannten activen Contractionszustande. Bei niederen Thieren, denen Nerven und Muskeln fehlen, sind aber beide Zustände, der der Ruhe, wie der der sogenannten Action, als active Contractionsformen und dem entsprechend als active Bewegungs-Erscheinungen aufzufassen. Es ist also nothwendig, bei der anatomischen Beschreibung auf die jedesmaligen Contractionszustände d. h. auf die activen Bewegungs-Erscheinungen Rücksicht zu nehmen. Bei den am ganzen Körper so sehr beweglichen Hydren lassen sich auch die activen Bewegungs-Erscheinungen am zweckmäfsigsten zugleich mit dem inneren Bau besprechen, zumal die passiven Bewegungs-Erscheinungen hier ganz in den Hintergrund treten.

Der Armpolyp stellt in allen seinen Theilen einen continuirlichen Hohlkörper dar, dessen Hohlraum an keiner Stelle, auch nicht an den Tentakeln durch vortretende Septa unterbrochen wird. Die Nahrungsflüssigkeit kann unbehindert durch die Abschnitte des Kopfes, durch den Fufs und aus dem Magen durch die ganze Länge der Tentakel und wieder zurück bewegt werden; die Unterbrechung und Abschliefsung eines Theiles des Hohlraumes wird, wo immer sie vorkommen mag, durch die Thätigkeit der contractilen Substanz zu Stande gebracht. Die Wandung des Hohlkörpers ist im Wesentlichen überall auch von gleicher Beschaffenheit; ihre Bestandtheile ziehen durch den ganzen Polypenkörper hindurch, mit der Beschränkung jedoch, dafs an einem Abschnitte der Tentakel der eine von den beiden, an dem inneren Bau sich betheiligenden Hauptbestandtheilen ausfällt.

Das Struktur- und Texturverhalten der Hohlkörperwand des gemeinen Süfswasserpolypen ist in neuerer Zeit von Ecker(1) und besonders von Leydig(2) untersucht worden; andere Schriftsteller haben später nur gelegentlich, bei Mittheilungen über den inneren Bau anderer Hydrozoen, auf die Hydren hingewiesen.

Eckert unterscheidet in der Wand des Hohlkörpers drei Schichten, die jedoch sämmtlich als ungeformte contractile Substanz (*Sarcode*) bezeichnet werden. Die später zu besprechende Stützmenbran kennt der Verfasser nicht, obschon dieselbe in seinen Zeichnungen (Fig. I u. Fig. V) markirt ist; er läugnet, dafs irgend eine Schicht aus Zellen hervorgegangen sei und nach vollendeter Bildung aus Zellen bestehe; bei der Deutung der mikroskopischen Bilder läfst sich der Verfasser hauptsächlich von der Dujardin'schen Sarcode-Theorie leiten. Selbst die Anhänger der Sarcode-Theorie haben später auf diese Arbeit keine Rücksicht nehmen können, da sie die Wand des Hohlkörpers aus zwei Epithellagen bestehen liefsen. Ich werde insoweit auf die Seite des Verfassers mich zu stellen haben, als ich in der eigentlichen contractilen Schicht im ausgebildeten Zustande auf Zellenkörper bezügliche Begrenzungslinien gleichfalls nicht auffinden kann.

---

(1) v. Sieb. und Köllk. Zeitsch. f. wissenschaftl. Zool. Bd. I S. 218 u. f.

(2) Müll. Archiv f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1854 S. 270 u. f.

Leydigs Abhandlung trägt durchweg den Charakter gediegener Forschung; er leitet die Untersuchung wieder auf die richtige Bahn. Nach dem Verfasser besteht die Wand des Hohlkörpers überall aus drei Bestandtheilen: aus einer die Haut bildenden Zellenschicht, welche zweierlei Arten von Nesselorganen enthält; aus einem unter der Haut liegenden Gewebe, welches das eigentliche Leibesparenchym ausmacht, gegen den Hohlraum des Polypenkörpers gewendet ist und aus grofsen Zellen zusammengesetzt wird, deren Wände miteinander zu einem grofsen Netzwerk verbunden sein sollen, und deren wasserklare Inhaltssubstanz für contractil gehalten wird. Zwischen der äufseren Zellenlage der Haut und der inneren contractilen Zellenlage bemerke man eine scharfe Linie, die auf den dritten Bestandtheil, auf eine homogene, in Kalilauge aufquellende Membran bezogen werden kann. Das Bild der contractilen Zellenschicht erinnere an die mikroskopische Beschaffenheit der *Chorda dorsualis* von Froschlarven und Fischen. Der Kern und die häufig braungefärbten Klümpchen liegen constant an der Wand des Zellenraumes in der contractilen Schicht, die braunen Körnerklumpen sogar in einer, divertikelartig gegen die Höhle vorspringenden Auftreibung der Zellmembran; die wasserklare contractile Substanz fülle den Binnenraum der Zelle aus. Es sei fernerhin unzweifelhaft, dafs Flimmerung im Hohlraum des Polypenkörpers vorkomme, es scheine als ob ein äufserst feines, auf einem blassen Kügelchen aufsitzendes Härchen diese Flimmerung bewirke, obschon dadurch nicht ein continuirlicher Cilienbesatz hergestellt werde. Aufserdem giebt Leydig an, dafs über die freie Oberfläche eine feine glashelle Cuticula hinwegziehe; dieselbe ist nicht mit der erwähnten homogenen Stützmembran zwischen beiden Hauptzellenschichten zu verwechseln[1]; sie würde, wenn sie vorhanden wäre, mit dem äufseren Skelet anderer Hydrozoen verglichen werden müssen.

Nach meinen Untersuchungen sind in der Wand des Polypenköpers an keiner Stelle mehr als drei Bestandtheile zu unterscheiden, die im Wesentlichen mit denjenigen übereinstimmen welche ich bei den Campanularien und Sertularien beschrieben habe: die äufsere contractile Substanz, die innere Epithelschicht und die zwischen beiden

---

[1] Vgl. Claus: über Physophora u. s. w., Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. X S. 300.

Schichten, oder, wie sich aus den nachfolgenden Mittheilungen ergeben wird, auch allein an der Innenfläche der contractilen Schicht gelegene Stützmembran, das innere Skelet (Taf. VII, Fig. 9). Eine *Cuticula* oder irgend eine Schicht die sich mit dem äufseren Skelet der Campanularien und Sertularien vergleichen liefse, habe ich bei den von mir untersuchten Thieren nicht vorfinden können; man kann die Hydriden mit Recht zu den nackten Hydroidpolypen rechnen. Die genannten drei Bestandtheile sind am Hydroidenkörper überall, wo sie vorkommen, auch von wesentlich gleicher Beschaffenheit. Abweichungen untergeordneter Art bietet hauptsächlich die innere Epithelschicht dar. Da die Arme der Süfswasserpolypen hinsichtlich des inneren Baues von den Fühlern der Campanularien und Sertularien abweichen, und die hier vorkommenden Formverhältnisse, wie schon angedeutet, zur Entscheidung histologischer und physiologischer Controversen verwendet werden müssen, so erscheint es mir zweckmäfsig, meine Beobachtungen über den inneren Bau der Fühler des Süfswasserpolypen voranzuschicken.

Die Fühler der Hydren zeigen keine Spur einer segmentirten gekammerten Zeichnung, die bei anderen Hydrozoen beobachtet wird; es fehlen die Scheidewände, es fehlt auch die von mir beschriebene contractile Achsensubstanz. Die Arme sind bisher völlig richtig als hohle cylindrische Schläuche beschrieben worden, deren Binnenraum in offener Communication mit der Magenhöhle steht. Es ist aber, so viel ich weifs, von Niemand hervorgehoben, dafs dieser Schlauch der Länge nach in zwei nach dem inneren Bau und den Leistungen verschiedene Abschnitte getheilt werden müsse; ich nenne sie den frei endigenden Abschnitt und den befestigten (Taf. VII, Fig. 9). Die Länge jedes einzelnen Abschnittes ist nicht mit Sicherheit zu ermitteln, da die Contractionszustände, durch welche dieselbe geändert wird, wohl niemals in beiden Abschnitten gleichartig sind; es schien mir aber, als ob dieselben sich nahezu in die Länge des Fühlers theilen.

Der frei endigende Abschnitt ist im ausgedehnten Zustande der Fühler dünner und beweglicher als der befestigte. Wenn die Magenhöhle eine Mückenlarve oder einen Krebs aufgenommen hat und die Nahrungsflüssigkeit aus ihr zum Fufs und zu den Fühlern zurückgedrängt wird, so sammelt sich dieselbe in den Fühlern im frei endigenden Abschnitt an,

während der befestigte sich ventilartig schliefst und den Rücktritt der Nahrungsflüssigkeit in die Magenhöhle verhindert; in solchen Fällen kann der mäfsig contrahirte frei endigende Abschnitt des Fühlers sich als das dicke kolbige Ende des Armes verrathen. Auch wenn der frei endigende Abschnitt im mehr ausgedehnten Zustande sich bewegt, bemerkt man öfter, dafs der befestigte wenigstens in der Nähe des Magens geschlossen wird und das Abfliefsen der Nahrungsflüssigkeit hemmt. Während der Fufs, der befestigte Abschnitt des Fühlers, ja selbst, wie es mir wenigstens schien, auch der Magen durch Contraction ihre Hohlräume verschliessen können, so ist ein solcher Fall bei dem frei endigenden Abschnitte des Fühlers mir nicht vorgekommen; sein Hohlraum kann weiter, kann enger werden je nach dem Contractionszustande, immer aber liefs sich eine Höhle mit Nahrungsflüssigkeit darin wahrnehmen.

An dem befestigten Abschnitte des Fühlers finden sich in der Wandung alle drei Bestandtheile vor (vgl. Fig. 9, cv^{1a}), an dem frei endigenden, also an dem Theile, der wohl der beweglichste am ganzen Polypenkörper ist, fehlt die innere Zellenschicht (Taf. VII, Fig. 9, cv^{1b}). Schon im Herbste des verflossenen Jahres (in der ersten Hälfte des Octobers 1865) habe ich Herrn du Bois-Reymond auf diese Thatsache aufmerksam gemacht, aus welcher hervorgeht, dafs die Ansicht Leydigs, die contractile Substanz befinde sich nur in der inneren Zellenschicht, nicht haltbar sei. Mir waren damals die Zweifel Kölliker's über die Contractionsfähigkeit dieser Zellen noch nicht bekannt(1).

Die in beiden Abschnitten des Fühlers sich ausbreitende contractile Schicht ist bekanntlich durch die bestimmte Anordnung der grofsen und kleinen Nesselorgane ausgezeichnet; an dem freien Ende stehen sie dicht gehäuft, die gröfsten vereinzelt zwischen den zahlreicheren kleinen. An dem übrigen Theile des Fühlers sind die Nesselorgane wie bei anderen Hydrozoen in halben oder in dreiviertel, höchst selten in vollständigen Ringen oder Spiraltouren angeordnet; sie folgen in gewissen Abständen aufeinander und durchschneiden wohl selten die Längsachse einfach quer unter einem rechten Winkel, häufiger unter einem spitzen, so dafs sie Abschnitten einer Spirale angehören. Diese Nesselorgane

---

(1) Icones histol. Abth. 2 S. 104.

sind mit den zu ihnen gehörigen Kapseln in eine Substanz eingebettet, welche, im ausgedehnten Zustande und an einer Stelle untersucht, wo Täuschungen vermieden werden können, auch nicht die geringste Spur irgend einer Zellenbildung wahrnehmen lassen. Ich mufs dieses Ergebnifs meiner Untersuchungen nicht blos gegen Leydig, sondern auch gegen alle späteren Forscher aussprechen, die übereinstimmend, wie bei anderen Hydropolypen, so auch bei den Hydren, von dieser contractilen Substanz behaupten, dafs sie aus Zellen bestehe und gewissermafsen ein Epithel darstelle, dessen isolirte Zellen L. Agassiz ([1]) bildlich darstellt. Ich weifs wohl, dafs die Süfswasserpolypen im lebenden contrahirten Zustande, desgleichen beim Absterben und nach Behandlung mit gewissen Reagentien, eine polyedrische Zeichnung, wie ein Epithel, darbieten können, dafs sich oft polyedrische Plättchen, die sogar scheinbar mit einem Kernbild versehen sind, darstellen lassen; wer aber einmal unbefangen und genau die contractile Schicht an dem frei endenden Abschnitte des vollständig ausgedehnten Fühlers der Hydra untersucht hat, der wird meinem Ausspruche beistimmen und die täuschenden Bilder und Präparate in einem anderen Sinne deuten müssen.

Am völlig ausgestreckten Fühler rücken die mit Nesselorganen versehenen ringförmigen Stellen weit auseinander, und zwischen ihnen liegen nun lange Strecken der in Rede stehenden Abtheilung des Fühlerschlauchs unter den günstigsten Umständen zur Untersuchung vor; es fehlt dann im mikroskopischen Bilde jede Spur einer besonderen Abzeichnung, die sich vielmehr erst bei der Verkürzung einstellt und durch dieselbe hervorgebracht wird (Taf. VII, Fig. 9). Der betreffende Fühlerabschnitt zeigt sich als eine vollkommen durchsichtige Röhre, die im optischen Querschnitt jederseits durch drei, etwa $\frac{1}{500}'''$ P. von einander abstehenden, parallelen Linien begrenzt wird. Von den drei Linien ist die mittlere und innere dunkel, die äufsere matter gezeichnet; die beiden ersteren sind Begrenzungslinien der Stützmembran, die äufsere gehört der äufseren Oberfläche der contractilen Schicht an. Die innere Oberfläche der letzteren Schicht ist im völlig ausgedehnten Zustande des Fühlers an der Berührungsfläche mit der Stützmembran nicht durch eine besondere Be-

([1]) Contributions to the Natural History of the United States of Am. Vol. IV. pl. XXIII.

grenzungslinie markirt. Man überzeugt sich auch leicht, dafs der unmittelbar von der Stützmembran begrenzte Hohlraum des Fühlers keine Spur der inneren Zellenschicht enthält und nur von Nahrungsflüssigkeit erfüllt ist, deren mehr oder weniger zahlreiche Körnchen oft genug hart an der Grenzlinie vorbeiziehen. An der Übergangsstelle des frei endigenden Fühlerabschnittes zum befestigten dagegen treten sofort die letzten, unter den obwaltenden Umständen lang ausgezogenen Zellen der inneren Zellenschicht ganz deutlich hervor.

Ich habe schon angegeben, dafs die Wandung des Fühlerschlauches im optischen Querschnitt, — und es ist gleichgültig, wo derselbe aufgenommen wird, — nur die drei Begrenzungslinien der beiden Schichten wahrnehmen lasse, und dafs die Substanz zwischen den Linien vollkommen durchsichtig ist, auch keine anderweitigen Linien, Pünktchen, Schatten zeige. Dasselbe Ergebnifs liefern auch die Flächenansichten und stellen auch bei den Hydriden die Thatsache fest, dafs nicht allein in der Stützmembran, sondern auch in der contractilen Schicht im ausgebildeten Zustande keine Contouren von Zellen oder Zellenkernen wahrzunehmen sind; die contractile Schicht darf also nicht als Epithel aufgefafst und dargestellt werden.

Das mikroskopische Bild verändert sich sofort, wenn an irgend einem Theile oder auch am ganzen Fühler die Verkürzung eintritt und fortschreitet. Schwache Contractionen geben sich durch Verdickung der contractilen Schicht und dadurch zu erkennen, dafs die äufsere Begrenzungslinie derselben wellig wird. Dasselbe findet aber auch an der Berührungsfläche mit der Stützmembran Statt und bewirkt, dafs die zwischen Stützmembran und contractiler Schicht im optischen Querschnitt sichtbare Linie körnig erscheint. Auf Flächenansichten zeigt sich nunmehr die contractile Schicht nicht gleichförmig durchsichtig, sondern feiner oder gröber granulirt. Dieses körnige Ansehen kann demnach nur als optischer Ausdruck kleiner, durch die Contraction herbeigeführter, papillenartiger Erhebungen angesehen werden; dafs auch wirkliche Körnchen in der contractilen Substanz der Hydriden vorkommen können, soll hiermit nicht in Abrede gestellt sein; sie finden sich selbst bei Hydriden in der Gegend der Scheibe des Fufses. Im Bereiche der Fühler aber ist die contractile Substanz im völlig ausgedehnten Zustande durchaus homogen, glashell und anscheinend farb-

los; das granulirte und gefleckte Ansehen mufs auf Rechnung der Contraction gebracht werden([1]).

Zur ersten, die beginnende Contraction verrathenden Veränderung der contractilen Schicht gehört auch die auffällige Verdickung und wulstförmige Erhebung der ringförmigen Stellen, in welchen die Nesselorgane eingebettet liegen. Auch an sehr ausgedehnten Fühlern ist die contractile Schicht an diesen Stellen etwas verdickt, namentlich da, wo grofse Nesselorgane eingelagert sind; die Ringe sind aufserdem breit, die Nesselorgane liegen mehr zerstreut darin; der Fühler zeigt sich daselbst mäfsig angeschwollen, verdickt. Sobald die Verkürzung eintritt, so rücken die Nesselorgane dichter aneinander, der Ring wird nun dicker, schmäler und erhebt sich mehr oder weniger wulstartig, während die Abstände zwischen den Ringen sich verkleinern. Jemehr die Verkürzung des Fühlers vorschreitet, desto dicker werden die Wülste, desto näher rücken sie aneinander und berühren sich schliefslich unmittelbar (Taf. VII, Fig. 9). Es läfst sich unter Umständen ganz deutlich verfolgen, dafs die stärkere Erhebung der ringförmigen Wülste durch Heranziehung neuer contractiler Substanz aus der Umgebung, d. h. aus dem zwischen ihnen gelegenen Bezirke der Rindenschicht, zu Stande kommt, und dafs in Folge dessen auch ihre gegenseitige Berührung herbeigeführt wird.

Die ringförmigen Wülste besitzen gewöhnlich eine unebene Oberfläche; es erheben sich Knötchen, Papillen, am häufigsten da, wo Nesselorgane liegen. In einem Falle verlängerte sich eine Papille zu einem kegelförmigen Wurzelfüfschen, dessen Höhe den halben Querdurchmesser des Fühlers übertraf. Die Substanz der Pseudopodie war völlig homogen. an der Basis etwas gelblich gefärbt, an der Spitze vollkommen hyalin und mit einem Nesselorgane versehen, welches seinen Faden frei entwickelt hatte. Es mögen solche Pseudopodien häufiger vorkommen und nur der Beobachtung sich deshalb so leicht entziehen, weil es so schwierig ist, unter dem Mikroskop den so beweglichen Fühler mit den Augen zu fixiren und die Einzelheiten genau zu untersuchen.

([1]) Die grauen Pigmentkörner der *Hydra viridis* liegen in den Zellen der innersten Schicht.

Am Fufse des Armpolypen (Taf. VII, Fig. 10) besteht die Wand des Hohlkörpers durchweg aus den angeführten drei Bestandtheilen: aus der nach aufsen gelegenen contractilen Schicht, aus der inneren epithelartigen Schicht und aus der zwischen beiden eingeschobenen Stützmembran. Alle drei Bestandtheile sind im optischen Querschnitt leicht zu unterscheiden, namentlich wenn der Fufs mit Nahrungsflüssigkeit erfüllt im ausgedehnten Zustande vorliegt. Dies ist auch hier für die Untersuchung des lebenden Thieres der günstigste Umstand. Die Zellen der inneren Schicht zeigen sich, der Längsachse des Fufses entsprechend, in die Länge gezogen und mehr platt gedrückt, mit einer mäfsig gegen den Hohlraum vorspringenden freien Fläche. Die Stützmembran giebt sich durch zwei etwa $\frac{1}{800}$ — $\frac{1}{600}$''' P. von einander abstehende parallele Begrenzungslinien zu erkennen.

Nach aufsen von der Stützlamelle markirt sich sofort die contractile Substanz. Sie stellt sich unter den vorhandenen Umständen als eine äufserst dünne (etwa $\frac{1}{500}$''' im D.) Schicht dar, die nur an solchen Stellen, wo Nesselorgane eingebettet sind, etwas an Dicke zunimmt. Die sie nach Aufsen hin begrenzende, nicht scharf gezeichnete Linie zieht, von den Nesselorganen abgesehen, parallel den Begrenzungslinien der Stützmembran, an manchen Stellen völlig geradlinig, an anderen, wo ein leichter Grad von Contraction vorausgesetzt werden kann, schwach wellig. Hat sich das Thier nicht festgesetzt, so erscheint die freie Endfläche des Fufses stets im contrahirten Zustande, und am Rande gegen die Mantelregion des Fufses hin treten jene Papillen hervor, die sich im optischen Querschnitt wie Cylinderzellen ausnehmen und auch als solche gedeutet worden sind. Auf der freien Endfläche selbst werden diese Contractionspapillen, da sie hier niedrig bleiben, durch eine polyedrische Zeichnung bemerkbar. Sitzt der Fufs fest und ist die Endscheibe zur Adhärenz auf einem Gegenstande ausgebreitet, so fehlt die eben beschriebene Zeichnung. Man sieht aber unter Umständen kurze pseudopodienartige Fortsätze, welche wie schon erwähnt, aus der Randpartie der Scheibe hervortreten und sich unter Bildung einer kleinen Endscheibe festsetzen.

In der Mantelregion des Fufses erscheint die contractile Substanz an manchen Stellen, wie an den Fühlern, völlig homogen, durchsichtig

und ohne irgend eine Trübung, wie eine Cuticula. Meistentheils bemerkt man jedoch punktförmige Trübungen, zuweilen so dunkel gezeichnet, dafs ich das Vorhandensein vereinzelter molecularer Pigmentkörnchen in der contractilen Substanz des Fufses nicht von der Hand weisen möchte. Sieht man aber von diesen etwa vorhandenen Pigmentkörnchen und den nur in gröfseren Distanzen und vereinzelt auftretenden Kapseln mit den Nesselorganen ab, so ist in der contractilen Substanz, wie oft und an welchen Stellen auch der optische Querschnitt aufgenommen sein mag, nicht die geringste Spur irgend einer Zeichnung, welche auf eine Zellenbegrenzung oder auf einen Kern oder auf ein Kernkörperchen bezogen werden könnte.

Ein ganz gleiches Resultat ergeben die Flächenansichten der contractilen Schicht in der Mantelregion, wenn sie im völlig ausgedehnten, mit Nahrungsflüssigkeit mehr oder weniger gefüllten Zustande des Fufses aufgenommen werden (Taf. VII, Fig. 10). Es können diese Untersuchungen zu Täuschungen führen. Obgleich die contractile Schicht sehr dünn ist, so wird es allerdings kaum einem geübten Beobachter begegnen können, dafs er die der inneren Zellenschicht angehörenden polyedrischen Linien auf die contractile Schicht beziehe. Allein man hat hier auf zwei verschiedene polyedrische Linien zu achten, namentlich wenn die Zellen der inneren Schicht in Folge einer mäfsigen Contraction des Fufses mehr oder weniger zusammen gedrückt und zu lang gezogenen mehrseitigen Prismen geworden sind. Die befestigte Endfläche der Zellen liefert ein sehr regelmäfsiges, einem Plattenepithel ähnliches polyedrisches Bild. Gleichzeitig, oder auch nur bei geringer Änderung des Focus, werden die Begrenzungslinien der Wände der Prismen unter einander sichtbar und combiniren sich zu einer gemeinhin weniger regelmäfsigen, netzförmigen Zeichnung mit mehr in die Länge gezogenen Maschen. Andere polyedrische Linien, als die so eben besprochenen, sind am Fufse im ausgedehnten Zustande bei Flächenansichten nicht aufzufinden.

Schwieriger ist die Untersuchung in Betreff des Vorhandenseins von Zellenkernen, die alle bisherigen Beobachter in der contractilen Schicht deutlich unterscheiden haben wollen. Ich habe schon angegeben, dafs im optischen Querschnitt, bei welchem die contractile Substanz unter den günstigsten Umständen und vollkommen genau untersucht werden kann,

kernartige Gebilde niemals angetroffen werden; man sieht stets ganz deutlich nur die Nesselorgane in der contractilen Substanz. Diese Nesselorgane sind aber am Fuſse zuweilen auffallend regelmäſsig und zwar stets vereinzelt in der contractilen Substanz vertheilt. Bei Flächenansichten tritt die Beschaffenheit der Nesselorgane nicht immer klar und deutlich hervor; öfters liegen sie auch tiefer, versteckter, und ihr Faden ist nicht deutlich zu unterscheiden oder so gestellt, daſs er sich im optischen Bilde wie ein Kernkörperchen ausnimmt; er kann endlich auch nicht vollständig entwickelt sein. Unter diesen Umständen und bei einer regelmäſsigen Vertheilung können die Nesselorgane zu der Ansicht verleiten, daſs man es mit Kernen eines Epithels zu thun habe, dessen polyedrische Begrenzungslinien wenn auch nicht in allen Fällen, so doch bei der Contraction wahrzunehmen seien.

Auch die Kerne der inneren Zellenschicht können Verwechselungen veranlassen. Es liegen diese Kerne im ausgedehnten Fuſse meistentheils ganz nahe dem Theil der Zelle, welcher an der Stützmembran befestigt ist, und da letztere bei Flächenansichten nicht gesehen wird, so rücken im mikroskopischen Bilde die Zellenkerne der inneren Zellenschicht ganz nahe an die contractile Schicht heran. Hält man sich frei von solchen Irrthümern, so muſs man zu dem Ergebniſs gelangen, daſs die ausgebildete contractile Schicht im ausgedehnten Zustande auch am Fuſse weder eine polyedrische Zellenzeichnung noch Kerngebilde besitzt, und daſs sie vielmehr eine gleichförmige, durchsichtige, continuirlich fortziehende Substanz darstellt, in welcher in regelmäſsiger Vertheilung einzelne Nesselorgane und unter Umständen Pigmentkörnchen eingebettet sind.

Wie bei den Fühlern so verändert sich auch am Fuſse das mikroskopische Bild der contractilen Schicht durch die Wirkungen der Contraction. Ich unterlasse es auf Einzelheiten näher einzugehen, die schon besprochen worden sind; ich beschränke mich darauf, eine Erscheinung zunächst hervorzuheben, durch welche die bisherige Ansicht von dem zelligen, epithelartigen Bau der contractilen Schicht hauptsächlich veranlaſst worden sein mag.

Schon bei den Fühlern habe ich darauf hingewiesen, daſs die Verdickungen bei der Contraction zunächst und am auffälligsten an den Stellen hervortreten, wo die Nesselorgane liegen, und daſs dadurch ring-

förmige Wülste gebildet werden u. s. w. Auch am Fufse dienen die einzelnen Nesselorgane als Centrum, um welche herum die contractile Schicht in verdickter Masse sich ansammelt und bei fortschreitender Contraction in Form eines stumpfen Kegels hervortritt, welcher mit seiner breiten Basis der Stützmembran anliegt und an der abgerundeten freien Spitze das Nesselorgan trägt. Ich habe schon angegeben dafs die Nesselorgane zuweilen mit einer grofsen Regelmäfsigkeit in der contractilen Schicht des Fufses vertheilt sind; sie lassen sich dann in circuläre Linien ordnen, innerhalb welcher die Nesselorgane alternirend gestellt sind. Unter diesen Umständen können sich in der contractilen Schicht durch die Nesselorgane vorgezeichnete Contractionsfelder bilden, die, wie eine Flächenansicht lehrt (Taf. VII, Fig. 13), durch polyedrische Zeichnung gegen einander abgegrenzt sind.

Das mikroskopische Bild der polyedrischen Zeichnung, so wie die Form der einzelnen Felder wechselt hier nach dem Grade der Contraction. Bei mäfsiger Contraction zeigen die polyedrischen Felder keinen überwiegenden Durchmesser, und die Furchen zwischen ihnen, wo die contractile Substanz am dünnsten ist, zeichnen sich durch gröfsere Durchsichtigkeit aus. Verkürzt sich der Fufs in stärkerem Grade, so ziehen sich die polyedrischen Felder in der Querachse desselben länger aus, (Taf. VII, Fig. 10), und dies steigert sich, je mehr die Verkürzung zunimmt; der papillenartige Vorsprung wird zu einer quer gestellten Wulst. Da sich die quergestellten Wülste sehr bald mit ihren Flächen berühren, so ändert sich auch das mikroskopische Bild der polyedrischen Zeichnung, die jetzt durch mehr oder weniger scharf gezeichnete dunkle Linien ausgezeichnet ist. Der optische Querschnitt der contractilen Schicht in diesem Zustande läfst sich vergleichen mit dem eines Cylinderepithels, welches, — je nach dem Contractionsgrade — aus kürzeren oder längeren Zellen zusammengesetzt wäre und von dem gewöhnlichen Epithel sich nur dadurch unterschiede, dafs das freie Ende nicht abgeflacht, sondern kuppenförmig abgerundet ist, und dafs die Kerne fehlen.

Die Bildung nahezu gleich grofser und mit Beziehung auf regelmäfsiger vertheilte Nesselorgane angeordneter Contractionsfelder ist nur eine der Formen, unter welchen sich die Thätigkeit der contractilen Substanz bei mäfsig gesteigerter Contraction zu erkennen geben kann. In

vielen Fällen liegen die einzelnen Nesselorgane ohne irgend welche klar ausgesprochene regelmäfsige Anordnung in der contractilen Substanz eingebettet. Es wäre denkbar, dafs hier die unregelmäfsige Anordnung der Nesselorgane durch Entfernung derselben an einzelnen Stellen, oder auch durch locale Contraction herbeigeführt werde; anderseits könnte auch die regelmäfsige Anordnung der Nesselorgane etwas Zufälliges sein. Nach meinen bisherigen Beobachtungen kann ich die aufgeworfene Frage nicht entscheiden. Dafs aber die Nesselorgane, unerachtet sie auf die Bildung der Ringwülste der Fühler, desgleichen am Fufse auf die Abgrenzung von Contractionsfeldern einzuwirken scheinen, nicht ausschliefslich als maafsgebende Factoren der Contractionsformen verrechnet werden dürfen, geht schon aus der Thatsache hervor, dafs sie an der Fufsscheibe nicht vorhanden sind, und dafs sich gleichwohl öfters sehr regelmäfsige Contractionsfelder und am Rande sehr ausgezeichnete Contractionspapillen bilden.

Dasselbe Ergebnifs liefern auch die folgenden häufig vorkommenden und leicht zu beobachtenden Contractionsformen; sie lehren zugleich, dafs die Zahl, die Gröfse und Form der Gebiete, innerhalb welcher die contractile Substanz sich zu Knötchen, Papillen oder Wülsten erhebt, sich verdickt, nach zeitlichen und örtlichen Umständen wechseln kann und in dieser Beziehung von der Willkür des Thiers abhängig ist.

Wenn der Armpolyp sich langsamer oder auch schneller im stärkeren Grade verkürzt, so bilden sich regelmäfsig ringförmige Wülste sowohl am Fufs als am Magen. Die Zahl der Wülste variirt nach meinen Beobachtungen, und hiernach auch ihre Breite, abgesehen davon, dafs sie in Folge stärkerer Contraction schmäler und höher werden. Zuweilen nehmen sie regelmäfsig den halben Mantel des cylindrischen Hohlkörpers ein, und Magen sowie Fufs erscheinen wie regelmäfsig segmentirt. Die Fortsetzung der halben Ringwülste um den ganzen Mantel läfst sich nicht verfolgen; bis auf zwei Dritttheile des Kreises sah ich die Ringe fortziehen, und ich halte es für höchst wahrscheinlich, dafs auch vollständige Ringe vorkommen. Man beobachtet auch freie Enden dieser ringförmigen Wülste; dafs letztere unter Umständen auf kleinere Abschnitte des Kreises beschränkt sein können, lehren die bei Krümmungen des Fufses auf der concaven Seite allein sichtbaren Wülste, während an der convexen Fläche nur Contractionspapillen vorkommen.

Die ringförmigen Wülste zeigen im stark verkürzten Zustande eine glatte Oberfläche, was namentlich deutlich im optischen Querschnitt an der Randpartie erkannt wird. Die contractile Substanz erscheint wenig granulirt, fast homogen und durchsichtig; Nesselorgane werden sowohl am Rande als auch an den Berührungsflächen der Wülste untereinander sichtbar. Wenn der Fufs sich ausdehnt, so rücken die Wülste zuerst auseinander, ihre Oberfläche am Rande wie an den Wänden wird uneben, die Substanz granulirt, und allerorts treten Knötchen und papillare Fortsätze hervor. Bei vollkommener Ausdehnung schwinden zuerst die Wülste, dann auch die papillenartigen Fortsätze und Knötchen, und die contractile Substanz kann wieder homogen und durchsichtig erscheinen, wenn nicht Pigmentkörnchen darin eingelagert sind.

Bei mäfsig gesteigerter Verkürzung des Fufses ist die freie Oberfläche der contractilen Substanz stets mit papillenartigen Fortsätzen bedeckt. Ist die Contraction auf eine bestimmte Gegend des Fufses localisirt, so ist auch das Auftreten der Fortsätze auf diese Stelle beschränkt. Andauernde genaue Untersuchungen lassen, wie schon angegeben, keinen Zweifel darüber, dafs die Zahl der in einem bestimmten Gebiete auftretenden papillaren Fortsätze variabel ist, und dafs hiernach ihre Gröfse und, je nach dem Contractionszustande, auch ihre Höhe wechselt; aufserdem finden sich gröfsere und kleinere Fortsätze mit und ohne Nesselorgane nebeneinander gestellt.

Sind diese papillaren Fortsätze in Folge der Verkürzung möglichst dicht aneinander gedrängt und zugleich lang ausgezogen, so gewährt die Flächenansicht eines solchen Gebietes ein sehr auffälliges mikroskopisches Bild. Man glaubt ein mehr regelmäfsiges oder auch unregelmäfsiges Netz einer feinkörnigen Substanz vor sich zu sehen, welches an den Verästelungsstellen an Breite und Dicke zunimmt und hier zuweilen ein rundliches Körperchen, wie ein Kerngebilde, enthält (Taf. VII, Fig. 12). Die Maschen erscheinen auf den ersten Blick vollkommen durchsichtig, wie wirkliche Lücken dieses Netzes; man wird beim ersten Anblick vermuthen, dafs man die ähnlich aussehenden Begrenzungslinien der inneren Zellenschicht vor sich habe. Die Veränderung des Focus belehrt uns darüber, dafs die innere Zellenschicht tiefer liegt, und dafs das mikroskopische Bild der contractilen Schicht angehört.

Die Veränderlichkeit der Configuration des Netzes, die Beweglichkeit der scheinbaren Fäden, die Zunahme ihrer Dicke an einer Stelle, die Abnahme einer anderen kann auch zu der Ansicht verleiten, dafs die contractile Substanz sich in ein contractiles Fasernetz aufgelöst habe. Die Täuschung schwindet aber und der wahre Sachverhalt stellt sich heraus, sobald man mit der mikroskopischen Untersuchung aus der Flächenregion zu der Randpartie des Hohlcylinders übergeht (Vgl. Fig. 12). Man überzeugt sich dann leicht, dafs die Maschen zum optischen Querschnitt der papillenartigen Fortsätze gehören, und dafs das scheinbar aus körniger Substanz gebildete Fasernetz auf den optischen Querschnitt der sich gegenseitig berührenden Flächen derselben zu beziehen sei. Die scheinbaren Kerngebilde sind nichts anders als Nesselorgane. Letztere finden sich auch mitten in den Maschen gelegen; man ist aber anfangs geneigt, dieselben als abgelöste Nesselorgane zu deuten, die zufällig in den Maschenraum gelangt sind, da sie nicht in allen Maschenräumen vorkommen. Die Untersuchung der Randpartie stellt indefs heraus, dafs einzelne Papillen Nesselorgane an der abgerundeten Spitze enthalten, während sie bei anderen fehlen.

Ist man einmal auf die Täuschung aufmerksam gemacht geworden, so kann es der Beobachtung nicht entgehen, dafs auch bei Flächenansichten die Maschen von einer pelluciden Substanz erfüllt sind, die beim Auf- und Absteigen des Focus ein fein granulirtes Bild hervortreten läfst. Dasselbe scheint hauptsächlich von der Oberfläche der Papille erzeugt zu werden; sei es, dafs hier wirklich sehr kleine punktförmige Pigmentkörnchen verbreitet sind, oder dafs die contractile Substanz entsprechende Erhabenheiten bildet. Dafs auch auf der Oberfläche der papillenartigen Fortsätze, wie bei den ringförmigen Wülsten, durch Contraction secundäre Knötchen und Erhabenheiten sich bilden und wieder vergehen, dies habe ich namentlich beim langsamen Übergange der papillaren Fortsätze in den ausgedehnten Zustand der contractilen Substanz und ebenso im umgekehrten Falle deutlich verfolgen können.

Auf die Entwickelung wirklicher Pseudopodien an der Fufsscheibe habe ich bereits aufmerksam gemacht.

Als Ergebnifs der Untersuchungen der contractilen Rindenschicht am Fufse hat sich also herausgestellt, dafs die verkürzte Contractionsform

entweder als einfache Verdickung oder in der Form von Erhebungen und Vorsprüngen, als Knötchen, Papillen, Pseudopodien und ringförmigen Wülsten sich zu erkennen gebe; Ort, Gröfse und Zahl der Erhebungen hängen von der Willkür des Thieres ab; die Nesselorgane können hierbei ihre Berücksichtigung finden oder auch nicht.

In Betreff der contractilen Schicht des Magens haben meine Untersuchungen am lebenden Thiere nichts ergeben, was eine besondere Besprechung erforderte. Sie verhält sich in jeder Hinsicht, auch in Bezug auf die Vertheilung der Nesselorgane, wie die contractile Schicht am Fufse. Für Untersuchungen der Eigenschaften der contractilen Substanz ist der Magen wegen der stark pigmentirten inneren Zellenschicht kein so günstiges Object, wie der Fufs.

Eine sehr wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse von der contractilen Substanz des Armpolypen erhalten wir durch Anwendung chemischer Reagentien. Zur Erhärtung und Färbung der contractilen Substanz habe ich Lösungen von Chromsäure, von doppelt chromsauren Kali und Jod, auch die Salpetersäure angewendet; zum Aufquellen und Durchsichtigmachen benutzte ich chemisch reine Schwefelsäure, Phosphorsäure (1,13), Salzsäure (20$\frac{0}{0}$), Essigsäure, desgleichen Lösungen von Alkalien.

In sehr schwachen Lösungen von doppelt chromsaurem Kali habe ich Armpolypen einige Zeit lebend erhalten; sie bewegten sich darin nur etwas träger, was für die Untersuchung günstig war. Gewöhnlich zieht sich das Thier bei Berührung mit den Reagentien mehr oder weniger kräftig zusammen, und der Tod erfolgt in diesem Zustande unter der unmittelbar darauf sichtbar werdenden chemischen Wirkung derselben. Zu den, den Todesact begleitenden, Erscheinungen gehört auch, wie schon Leydig bemerkt, das häufige Austreten der Nesselfäden, sowie auch der bekannten glashellen Kugeln oder Tropfen, die zuweilen in continuirlicher Schicht die freie Oberfläche bedecken. Man hat also leider niemals die Gelegenheit, die Wirkungen chemischer Reagentien auf die lebende contractile Schicht im völlig ausgedehnten Zustande zu studiren. Schon bei mäfsigem Druck mit dem Deckgläschen auf den durch Reagentien erhärteten Polypenkörper zeigen sich Risse in der brüchigen contractilen Schicht; die Fühler brechen sogar quer durch, da auch die sonst sehr elastische

Stützmembran spröder geworden ist. Unter sonst gleichen Druckverhältnissen erfolgt die Trennung der contractilen Substanz an den dünnsten Stellen, also zwischen den Wülsten und papillaren Verdickungen. Die ersten gröfseren Stücke, welche sich allein oder zugleich mit einem entsprechenden Stücke der Stützmembran von der inneren Zellenschicht absprengen lassen, können durch verstärkten Druck in kleinere Abschnitte, ja sogar in körnerartige, zertheilt werden. Unter Umständen, namentlich, wenn die contractile Substanz bei Erhärtung im papillenartigen Contractionszustande sich befand, erscheinen viele polyedrische Stücke von nahezu gleicher Gröfse, die sich bei flüchtiger Beobachtung wie Epithelplättchen ausnehmen, wobei die Nesselorgane oder die Lücken, worin letztere gesessen haben, als Kerne gedeutet werden. Wer die Eigenschaften der contractilen Schicht im lebenden Zustande kennt und den Gang der Zerstückelung im brüchigen Zustande genau verfolgt hat, kann in einen solchen Irrthum nicht verfallen. Im aufgequollenen Zustande verhält sich die contractile Schicht bei Zerrungen und beim Zerreifsen wie eine zähe Masse; sie läfst sich auch in fasernetzartige Formen ausziehen.

Bei solchen Versuchen mit der aufgequollenen, namentlich aber mit der erhärteten contractilen Schicht macht sich noch eine andere wichtige Erscheinung bald bemerkbar. Da, wo ein breiterer Rifs in der contractilen Schicht des Fufses entstanden ist, zeigen sich kurze faserartige Gebilde, scheinbar so, als ob sie auf der Stützmembran lägen und mit der Längsaxe des Fufses parallel gerichtet seien. Faserartige Fortsätze treten auch häufig an den Rändern abgesprengter, gröfserer Stücke der contractilen Schicht hervor. An einem mit Essigsäure behandelten Fufse hatte ich die contractile Schicht mittelst Nadeln von der Stützmembran abzuzerren versucht. Dieses war auch theilweise gelungen; die Stützmembran zeigte sich aber von zerstreut liegenden kurzen Fäserchen bedeckt, von welchen einige mit Überresten der contractilen Schicht zusammenhingen. Sie hatten in Folge der Einwirkung der Essigsäure ein völlig hyalines Ansehen, so dafs ich es für möglich hielt, es könnten Fortsätze der Stützmembran sein. Zusatz von Jodlösung überzeugte mich bald, dafs die faserartigen Fortsätze aus derselben Substanz, wie die contractile Schicht, bestehen. Auch an den Fühlern fehlen diese Fasergebilde nicht, obgleich geeignete Präparate schwieriger herzustellen sind.

Die in Rede stehenden Fasergebilde erweckten auch bei mir zunächst die Vorstellung, dafs bei den Hydriden aufser der contractilen Schicht wahre Muskelfasern vorkommen, welche zwischen der äufseren contractilen Schicht und der inneren Zellschicht, oder genauer der Stützmembran, der Längsaxe des Thieres parallel und zwar nicht dicht gedrängt, sondern durch Zwischenräume von einander getrennt fortziehen.

Sowohl vor als nach Veröffentlichung der Abhandlung Leydig's ist von Muskelfasern bei Hydriden und verwandten niederen Hydrozoen gesprochen worden. Genauere Angaben fehlen entweder gänzlich oder lassen die Verwechselung mit anderen Bestandtheilen des Polypenkörpers unschwer herausfinden. Am meisten beachtungswerth erscheinen mir die Mittheilungen Allmann's in seiner Anatomie und Physiologie der *Cordylophora* (1); es sind die ersten genaueren und haben auch den späteren zur Grundlage gedient. Der Begrenzungsapparat des Thieres besteht nach ihm aus zahlreichen longitudinalen Fasern, welche an der inneren Oberfläche des Ectoderms in dem, von dem Polyparium nicht bedeckten und also contractilen Abschnitt des „Coenosarc", — im Körper des Polypen (Magen) und auch in den Fühlern — verlaufen. Ähnliche Fasern werden auch bei den Tubularien beschrieben; Querstreifen waren nicht wahrzunehmen. Aus den Zeichnungen ersieht man, dafs der Verfasser, wie bereits angegeben, die von ihm nicht gekannte Stützmembran zur Aufstellung einer Muskelfaserschicht verwendet hat. Unter den neueren Beobachtern sind die Mittheilungen Kölliker's von Interesse (2). Der Verfasser, der auch auf die Hydriden Rücksicht nimmt, schliefst sich an Allmann an; er trägt Bedenken, die Zellen der inneren Zellenschicht mit Leydig für die eigentlichen contractilen Elemente des Polypenkörpers zu halten, mögen dieselben auch etwas ihre Form verändern können. Ebenso ist Kölliker der Ansicht, dafs die äufsere contractile Schicht, die er gleichfalls für ein Epithel erklärt, nicht das contractile Element darstelle, obschon es möglich sei, dafs die angeblichen Zellen vielleicht mehr als die der inneren Zellenschicht ihre Form verändern. Das eigent-

---

(1) Philos. Transact. of the Roy. soc. of London 1853: Vol. 143. Part. I, p. 372; Fig. 3, Fig. 4, Fig. 9.

(2) Icon. histolog. Abth. 2; S. 165.

liche contractile Element besteht vielmehr auch bei der Hydra aus longitudinalen Muskelfasern, welche an der Stelle sich befinden, wo sie von Allmann beschrieben wurden. „Ich glaube aufserdem — fährt der Verfasser fort, — gefunden zu haben, ohne jedoch für einmal in dieser Beziehung mit voller Bestimmtheit mich aussprechen zu können, dafs jede Faser oder Fibrille einzeln für sich im Innern eines schmalen Basalfortsatzes der Zellen des Ectoderma sich entwickelt." Durch die Abbildung (Taf. XVII, Fig. 3) des Querschnittes eines in Chromsäure erhärteten Thieres (*Hydra vulgaris*) wird vorläufig die Ansicht des Verfassers erläutert; ausführlicher soll die Muskelschicht der Hydra in einem später zu veröffentlichenden Abschnitte des Werkes besprochen werden.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs Kölliker dieselben Fasergebilde vor Augen gehabt hat, deren Beschreibung ich begonnen hatte, und die an mit Chromsäure behandelten Polypen auf die oben bezeichnete Weise sich deutlich zu erkennen geben; in Betreff der morphologischen Erläuterungen und der Durchschnittszeichnung, desgleichen in der Auffassung der contractilen Schicht weichen die Ergebnisse unserer Untersuchungen bald mehr bald weniger weit voneinander ab. Um sich eine gute Flächenansicht von den fraglichen Fasergebilden zu verschaffen, empfehle ich folgende Methode. Man nehme breitere ringförmige Stücke vom Fufse eines Polypen der durch geeignete Reagentien, namentlich Chromsäure, erhärtet worden ist, halbire dieselben und entferne das Epithel von der contractilen Schicht, wobei die Stützmembran entweder zugleich mit fortgerissen wird, oder theilweise wenigstens mit der contractilen Schicht in Verbindung bleibt. Sodann lege man den Halbring der contractilen Schicht auf die convexe Seite und das Deckblättchen auf ihre jetzt frei gelegte Innenfläche, die stellenweise noch von den Stücken der Stützmembran gedeckt sein kann.

Die dem Beobachter zugewendete Fläche der contractilen Schicht bietet dann, sofern ein regelmäfsiger papillarer Contractionszustand vorlag, das in der beigefügten Abbildung wiedergegebene mikroskopische Bild dar (Taf. VII, Fig. 13). Man sieht zunächt die dem papillaren Contractionszustand entsprechende polyedrische Zeichnung der contractilen Schicht mit den darin vertheilten Nesselorganen; am Rande des Präparats können freie Stücke der Stützmembran sichtbar sein, deren Auffindung

jedoch grofse Aufmerksamkeit erfordert, da sie aufserordentlich durchsichtig sind. Aufserdem machen sich sofort die Fasergebilde bemerkbar; sie erscheinen unter gegebenen Umständen in ziemlich regelmäfsiger Vertheilung an der Innenfläche der contractilen Schicht, und zwar nicht dicht gedrängt und gruppirt, sondern durch breitere Zwischenräume von einander getrennt und vereinzelt. Auf den ersten Blick würde man anzunehmen geneigt sein, dafs auf je ein polyedrisches Feldchen ein Fasergebilde falle; es kommen indessen auch Felder ohne die letzteren vor, hin und wieder finden sich zwei Fasergebilde auf einem Feldchen, und endlich begegnet man auch Partieen der contractilen Substanz ohne polyedrische Zeichnung und dennoch Fasergebilden an denselben.

Eine genaue Untersuchung lehrt, dafs jedes Fasergebilde, wie schon angegeben, aus derselben Substanz wie die contractile Schicht besteht und als ein unmittelbarer Fortsatz der letzteren zu betrachten ist. Nesselorgane habe ich bisher an ihnen nicht gesehen. Jeder Fortsatz beginnt mit einer etwas breiteren Basis an der Innenfläche der contractilen Substanz, wird sehr bald faserförmig und setzt sich an die Stützmembran fest. Es bestätigt sich also, was Kölliker gefunden zu haben glaubt, dafs die Fasergebilde als Fortsätze der contractilen Schicht zu betrachten sind, man mufs aber von der irrthümlichen Ansicht des Verfassers in Betreff der epithelialen Textur derselben absehen. Was die Richtung der faserförmigen Fortsätze betrifft, so überzeugt man sich auch an den vorliegenden Präparaten leicht, dafs dieselben von der Innenfläche der contractilen Substanz ausgehend, nach einem Verlauf von etwa $\frac{1}{150}'''$ P. an die Aussenfläche der Stützmembran sich festsetzen, also im Allgemeinen radiär im Fufse des Polypen fortziehen. Präparate dieser Art sind jedoch aus leicht begreiflichen Gründen nicht geeignet, die normale Stellung der faserähnlichen Fortsätze zur Anschauung zu bringen; fast immer sind dieselben unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel gegen die Innenfläche der contractilen Schicht gestellt; daher sieht man sie an den Rändern von Stückchen der contractilen Schicht scheinbar so verlaufen, als ob sie longitudinalen Faserzügen angehörten.

Meine Untersuchungen gestatten es nicht, dafs ich gegen die Möglichkeit einer Abweichung der faserähnlichen Fortsätze von ihrem radiären Zuge mich ausspreche; ich halte dies unter Umständen nicht allein für

möglich, sondern sogar für wahrscheinlich. Dafs man aber den Nachdruck auf den radiären Verlauf der faserähnlichen Fortsätze richten müsse. und dafs Köllikers Durchschnittszeichnung mit den dicht gedrängt nebeneinander liegenden quer durchschnittenen longitudinalen Fasern eine unrichtige Vorstellung von den in Rede stehenden faserähnlichen Fortsätzen giebt: dies lehren nicht allein die Flächenansichten von der Innenfläche der contractilen Schicht, sondern vor Allem geeignete Querschnitte selbst.

Zu Querschnitten sind Chromsäure-Präparate nach meiner Erfahrung nicht passend; ich habe wenigstens von ihnen niemals ein klares Bild gewinnen können. Ich fertige mir die Querschnitte vom lebenden Thiere, indem ich den Magen und besonders den Fufs (bei mäfsiger Contraction) auf dem Objectglase quer durchschneide und eiligst von den frei gewordenen Enden schmale ringförmige Stücke abschneide. Die Anfertigung geeigneter dünner Querschnitte ist nicht leicht, da das Thier nach dem ersten Querschnitt sich sofort stärker zu contrahiren beginnt und demgemäfs mit jeder stärkeren Verkürzung eine gröfsere Quantität contractiler Substanz auf einen schmalen ringförmigen Abschnitt anhäuft. Ich habe oft mehrere Tage und jeden Tag mehrere Stunden vergebliche Versuche gemacht. Gut ist es Thiere zu wählen, die mehrere Tage bei spärlicher Kost in Gefangenschaft gehalten und dadurch etwas torpide geworden sind. Der dünne Querschnitt mufs sofort mit Essigsäure oder verdünnter Phosphor- oder Schwefelsäure behandelt werden, wobei die contractile Substanz abstirbt und durchsichtiger wird.

Man unterscheidet alsdann sehr deutlich (Taf. VII, Fig. 13): die innere Zellenschicht, nach aufsen von derselben die durch zwei concentrische Begrenzungslinien markirte Stützmembran, ferner an der äufseren Oberfläche des Ringes die querdurchschnittene contractile Schicht, und zwischen der letzteren und der Stützmembran, an der Stelle, wo Kölliker longitudinale Fasern zeichnet, eine durch radiär gerichtete Streifenzüge gebildete Zwischenschicht. Genauere Untersuchungen ergeben, dafs diese radiär gestreifte Zwischenschicht durch die faserähnlichen Fortsätze der contractilen Substanz gebildet wird. Es gehen in das mikroskopische Bild begreiflicherweise nicht allein die in eine Ebene fallenden, sondern auch die zur ganzen Innenfläche der ringförmigen Faserschicht gehörigen Fortsätze ein, und so erscheint jene Schicht ziemlich dicht radiär gestreift.

Durch umsichtige Veränderung des Focus wird der wahre Sachverhalt aufgeklärt; die Fortsätze zeigen sich gewöhnlich etwas kürzer als bei Flächenansichten. Einen Theil der Verkürzung mufs man auf Flächenspiegelung der angrenzenden Schichten bringen, durch welche das Bild der Fortsätze verdeckt wird. In anderen Fällen mögen die Fasern nicht rein radiär, sondern in etwas schräger Richtung gegen die Stützmembran gestellt sein und so im verkürzten Bilde gesehen werden. Unter Umständen mag bei anderen Präparationsmethoden eine künstliche Verlängerung derselben unvermeidlich sein. Endlich mufs ich noch hervorheben, dafs die faserähnlichen Fortsätze sich bei Flächenansichten wie an Querschnitten von variabler Gröfse zeigen, wenn auch das angegebene Längenmaafs wohl selten überschritten wird. Das aber mufs als Thatsache festgestellt werden, dafs die faserähnlichen Fortsätze im Allgemeinen einen radiären Verlauf von der contractilen Schicht zur Stützlamelle besitzen, und dafs an Querschnitten allein dieser radiäre Zug sich zu erkennen giebt. Verwechselungen der durch die Fortsätze bedingten radiär gestreiften Schicht des Querschnitts mit einer etwa vorhandenen radiär gestreiften Zeichnung, die durch dicht gedrängt neben einander stehende Contractionspapillen an der äufseren Oberfläche der contractilen Schicht erzeugt wird, sind bei einiger Übung leicht zu vermeiden. An Präparaten die mit Essigsäure und Phosphorsäure behandelt sind, tritt eine solche Zeichnung bald ganz in den Hintergrund.

Was nun die Bedeutung dieser faserähnlichen Fortsätze betrifft, so mufs zunächst daran festgehalten werden, dafs sie zur contractilen Schicht gehören und nicht als ein selbstständiger Bestandtheil in dem Bau des Polypenkörpers zu betrachten sind. Hieran schliefst sich dann die Frage, ob dieselben präformirte und stabile Bildungen, oder eine papillare Contractionsform an der Innenfläche der contractilen Schicht darstellen. Nach meinen Untersuchungen darf ich mich nur für das letztere entscheiden. Ich beziehe mich bei diesem Ausspruche auf das beschriebene und leicht zu constatirende Verhalten der contractilen Schicht im möglichst ausgedehnten Zustande sowohl an den Fühlern, als an dem Magen, vor allem aber an dem Fufse. Jeder Forscher mufs sich sagen, dafs Fortsätze der contractilen Schicht, der Art, wie ich sie

beschrieben habe, im ausgedehnten Zustande der Fühler und des Fufses sowohl bei Flächenansichten, als namentlich im optischen Querschnitt sich zu erkennen geben müssen. Man sieht aber nicht die geringste Spur einer Zeichnung, welche auf diese faserähnlichen Fortsätze bezogen werden könnte; ja noch mehr, man sieht im optischen Querschnitt die Begrenzungslinie zwischen der contractilen Schicht und der Stützlamelle ganz deutlich als gerade Linie fortziehen, was unmöglich wäre, wenn an der Innenfläche der contractilen Schicht in gewissen Abständen Fortsätze hervortreten sollten. Diese faserähnlichen Fortsätze sind also im ausgedehnten Zustande der contractilen Schicht nicht vorhanden und müssen demnach als Contractionsbildungen angesehen werden; es sind Pseudopodien, welche während der Verkürzung des Thieres an der Innenfläche der contractilen Schicht hervortreten. Leider ist es unter den gegebenen Umständen unmöglich, ihre Bildung so wie ihr Vorhandensein am lebenden Thiere während des Contractionszustandes zu verfolgen.

Es liegt demnach hier das erste mir bekannte Beispiel vor, dafs an den häutigen contractilen Gebilden niederer Thiere Fortsätze auf beiden Flächen entwickelt werden. Über die Leistung der faserähnlichen Fortsätze an der Innenfläche der contractilen Schicht läfst sich mit Sicherheit aussagen, dafs in ihnen unter keinen Umständen, wie Kölliker meint, besonders bevorzugte Elemente für stärkere Bewegungen der Hydra zu suchen sind; dazu pafst in keiner Weise ihre im Allgemeinen radiäre Richtung. Man wird vielmehr durch sie an die gleichfalls radiar gerichteten pseudopodienartigen Fortsätze der Campanularien und Sertularien erinnert, die hier zur Befestigung des Polypen an dem äufseren Skelet dienen. Bei den leicht beweglichen Hydren kann man deutlich verfolgen, dafs die contractile Schicht bei der Verkürzung und Ausdehnung an der Stützlamelle hin und her geschoben wird. Die faserähnlichen Fortsätze können dazu dienen, die förmliche Ablösung der contractilen Schicht von der Stützlamelle zu verhindern, so wie die Verschiebung beider Theile zueinander zu reguliren.

Der zweite Hauptbestandtheil des Körpers der Hydra ist die innere Zellenschicht, von welcher bereits angegeben war, dafs sie in dem frei endigenden Abschnitte der Fühler nicht vorkommt. Diese Zellenschicht ist von gleicher Beschaffenheit im Fufse und in dem befestigten Ab-

schnitte der Fühler; im Magen und im Kopfstück sind die Zellen kleiner und führen auch einen anderen Inhalt; im Übrigen bildet die Zellenschicht ein Continuum, das überall an der Innenfläche der Stützlamelle ausgebreitet ist und, soweit ich sehe, nur aus einer einfachen Schicht dicht gedrängt neben einander liegender Zellen besteht. Die Form der Zellen variirt aufserordentlich nach den Contractionszuständen des Thieres. Im lang ausgedehnten Zustande des Hohlkörpers sind sie der Längsaxe des Polypen entsprechend lang ausgezogen, mehr platt gedrückt, mit convexer Oberfläche gegen den Hohlraum hervortretend (Taf. VII, Fig. 9 u. 10). Mit der Verkürzung verändert sich die Form in genauer Übereinstimmung mit derselben; die Zellen nehmen allmählig an Höhe zu und stellen schliefslich eine Schicht lang ausgezogener cylindrischer oder besser spitzkegelförmig geformter, durch Druck sich gegenseitig polyedrisch abplattender Körper dar, die, wie bei dem Cylinderepithel, nebeneinander gestellt sind (Taf. VII, Fig. 11). Auch in diesem Zustande tritt das gegen den Hohlraum gewendete Ende der einzelnen Zellen kuppenförmig frei hervor.

Die polyedrische Zeichnung dieser Zellenschicht ändert sich daher nach den verschiedenen Contractionszuständen, und im mehr verkürzten Zustande des Thieres können, wie schon erwähnt, verschiedene polyedrische Linien gleichzeitig oder bei geringer Veränderung des Focus im mikroskopischen Bilde sichtbar werden, je nachdem letzteres der befestigten Endfläche der Zellen oder ihrer Mantelregion angehört oder endlich aus beiden sich combinirt. Die netzförmigen Linien, welche die sich berührenden Zellen bilden, erscheinen unverhältnifsmäfsig dick, namentlich an den Berührungsstellen dreier Zellen; zuweilen scheint es, als ob der wandständige Kern inmitten dieser Linien läge, gerade so wie es Leydig richtig gezeichnet hat. Es ist auch richtig, wie Leydig sagt, dafs das Bild seiner contractilen Zellenschicht an die mikroskopische Beschaffenheit der Wirbelsaite der Forschlarven erinnere. Die eigenthümliche grobe Zeichnung des polyedrischen Netzwerkes hat, wie es scheint, den Verfasser zu der Ansicht veranlafst, dafs die Zellenmembranen untereinander verwachsen seien; Kölliker wurde durch sie wohl zu der Angabe verleitet (a. a. O. S. 106.), dafs die Zellen ziemlich dicke und feste Wandungen besäfsen. Wenn man Querschnittchen des Fufses prefst, so überzeugt man sich, dafs die Zellen leicht voneinander

getrennt werden können, und dafs ihre Membran unmefsbar fein und leicht zerstörbar ist. Sehr leicht fallen auch die Zellen auseinander, wenn Wasser entziehende Reagentien angewendet werden.

Das bezeichnete, netzförmige mikroskopische Bild ist allein durch die Beschaffenheit des Zellinhaltes bedingt. An demselben mufs man zunächst zwei Bestandtheile unterscheiden: die centrale Kernmasse und die peripherische oder Mantelschicht. Erstere überwiegt die letztere an Menge sehr bedeutend in den Zellen der Fühler und des Fufses, wogegen in den Zellen des Magens und des Kopfstückes die Mantelschicht mehr in den Vordergrund tritt, und die Kernmasse sogar schwierig nachzuweisen ist. In den Zellen der Fühler und des Fufses ist die Mantelschicht an manchen Stellen so dünn, dafs sie im optischen Querschnitt sich kaum bemerkbar macht. Sie enthält aber immer den Kern, ferner bei *Hydra viridis* die grünen Körperchen und in dem freien kuppenförmig hervortretenden Theile der Zelle die braunen Pigmentkörnchen (Taf. VII, Fig. 11 *pk*); an den bezeichneten Stellen ist die Mantelschicht auch bedeutend dicker und drängt die Kernsubstanz zurück. Mittelst Jodlösung wird die Mantelschicht braun gefärbt und tritt dann in ihrer ganzen Ausbreitung klarer hervor; sie erweist sich dadurch auch als eine eiweifshaltige Substanz. Dafs die Stellen des Zellenkörpers, wo in der Mantelschicht des Inhalts regelmäfsig die braunen Pigmentkörnchen liegen, wie Leydig schreibt, divertikelartig gegen den Hohlraum vorspringen, habe ich nicht bemerkt. Immer findet sich aber, wie Leydig schon richtig angiebt, jene verdickte Stelle der Mantelschicht, in welcher die Pigmentkörnchen eingebettet sind, in der Region des Körpers, welche frei und kuppenförmig gegen den Hohlraum vorspringt (vgl. Fig. 11). An dem dunklen Streifen, den die Pigmentkörnchen der inneren Zellenschicht im mikroskopischen Bilde erzeugen, läfst sich sogar die jedesmalige Dicke dieser Schicht und auch der Querdurchmesser der Höhle beurtheilen.

Ist der Hohlkörper von Flüssigkeit entleert und rücken in Folge dessen die freien kuppenförmigen Enden der Zellen in der Achse des Hohlkörpers dicht aufeinander, so markirt sich im mikroskopischen Bilde scheinbar ein durch Pigmentkörnchen gebildeter Achsenstrang. Im optischen Querschnitt nehmen sich die durch die Pigmentkörnchen ausgezeichneten freien Kuppen der Zellen wie ein gesondertes Zellenlager oder

wie eine selbstständige körnige Schicht aus. Die Durchschnittzeichnungen, welche Agassiz in seinem Werke([1]) von dem Stiele der *Parypha crocea* und *Coryne mirabilis* gegeben hat, und die auch von Kölliker in seine Icon. hist. aufgenommen sind, haben mich lebhaft an mikroskopische Bilder erinnert, die man sich leicht von unserer Hydra verschaffen kann. Ich möchte es daher auch nicht für zweifelhaft halten, dafs die gesonderten körnigen Schichten, welche Agassiz an der freien Fläche der inneren Zellenschicht jener Thiere beschreibt, auf einer optischen Täuschung beruhen.

Die centrale Masse des Zellinhaltes ist eine aufserordentlich durchsichtige, farblose Substanz; sie fliefst nach Zerstörung der Zellenmembran in Tropfen aus und erhält sich in Tropfenform im Wasser, in Chromsäure, in schwacher Natron-Lösung, in Essigsäure, Jodwasser; es sind keine Körperchen darin suspendirt. Kein Reagenz für eiweifsartige Stoffe bringt eine Veränderung an ihr hervor; durch chemisch reine Schwefelsäure wird sie aufgelöst. Es läfst sich vorläufig nur aussagen, dafs die fragliche Substanz kein Eiweifs ist und kein Eiweifs enthält.

Leydig hat an der freien Fläche der inneren Zellenschicht kurze Cilien beobachtet. Meine Bemühungen, solche Cilien zu sehen, sind bisher vergeblich gewesen. Gleichwohl habe ich an den Körperchen der Nahrungsflüssigkeit in unmittelbarer Nähe der Zellen recht oft Bewegungen wahrgenommen, die sich ganz so ausnehmen, als ob sie durch Cilien hervorgebracht seien. Nicht selten ziehen die Körperchen an der gewölbten Oberfläche der Zellen vorbei, ohne irgend wie gestört zu werden. An einzelnen Stellen dagegen, z. B. an den Fühlern in der Gegend, wo in der contractilen Schicht die Nesselorgane angehäuft sind, gerathen sie in eine zitternde oder in eine Rotationsbewegung. Die Cilien müssen jedenfalls sehr kurz und fein sein; sie scheinen auch nur an vereinzelten Stellen vorzukommen.

Die zwischen der contractilen und der inneren Zellenschicht gelegene Stützlamelle ist an optischen, wie an wirklichen Durchschnitten scheinbar wie eine schmale Lücke zwischen den genannten Hauptbestandtheilen der Leibeswand markirt (Taf. VII, Fig. 9 u. 10). In dem endständigen

---

([1]) Contribut. to the nat. hist. Tom. IV. Pl. XXIII[a] Fig. 7, Fig. 12.

Abschnitte der Fühler, woselbst die innere Zellenschicht fehlt, zeigt sie sich als ein meist doppelt contourirter Saum an der Innenfläche der contractilen Schicht (vgl. Fig. 9). Leydig scheint die Stützlamelle nicht isolirt gesehen zu haben. Auch Kölliker drückt sich unsicher aus. In der Erklärung des Querschnittes vom Körper der *Hydra vulgaris* (a. a. O. S. 178) heifst es, es finde sich an der inneren Seite seiner querdurchschnittenen Längsmuskeln ein heller Saum, „der vielleicht eine Basement membrane ist."

Die Isolirung eines gröfseren, röhrenförmigen Segmentes der Stützlamelle des Hydridenkörpers ist mir nicht gelungen. Dagegen ist es leicht, gröfsere Stücke derselben durch Maceration oder nach Behandlung des Polypen mit Essigsäure, Kalilösung $10\frac{0}{0}$, in Folge dessen die beiden Hauptbestandtheile ohne Mühe entfernt werden können, vollkommen frei herzustellen. Auch wird sie nicht selten völlig frei an den Rändern von Präparaten sichtbar, die durch Zerstückelung eines in Chromsäure- oder Jodlösung erhärteten Polypen gewonnen werden (Taf. VII, Fig. 3 *ki*). Das Auffinden derselben erfordert in allen Fällen grofse Aufmerksamkeit, da sie von aufserordentlicher Durchsichtigkeit ist, gar keine besonderen Abzeichen besitzt und sich bei Flächenansichten durch die dunkle Randzeichnung, desgleichen durch etwa vorhandene Falten oder durch zufällig adhärirende Fortsätze der contractilen Schicht verräth. Sie zeigt sich resistent bei Behandlung mit Alkalien und Säuren bei gewöhnlicher Temperatur; selbst chemisch reine Schwefelsäure löset sie nicht auf; sie scheint aber durch Kali- oder Natronlösung $10\frac{0}{0}$, desgleichen durch Schwefelsäure etwas aufzuquellen. Die Stützlamelle wird bei starker Ausdehnung des Polypen-Hohlkörpers so dünn ausgezogen, dafs sie an den Fühlern, wo sie leicht beobachtet werden kann, nicht mehr von zwei deutlichen Contouren begrenzt erscheint; bei der Verkürzung nimmt sie in gleichem Grade an Dicke zu, ohne sich in Falten zu legen. Hiernach darf sie als eine weiche, elastische Substanz bezeichnet werden. Da sie bei den Hydren in einem Abschnitt der Fühler angetroffen wird, der keine innere Zellenschicht besitzt, so ist es selbstverständlich, dafs sie nur als ein erhärtetes Excret der contractilen Rindenschicht betrachtet werden kann, ebenso wie das innere Skelet oder die Stützlamelle der Campanularien und Sertularien.

Zum Schlufs hätte ich noch hinzuzufügen, dafs auch bei den Hydren die Bewegung der Ernährungsflüssigkeit nicht durch Vermittelung der Cilien, sondern allein durch die Contractionen der Rindenschicht zu Stande gebracht wird.

Ergebnisse.

1. An den Campanularien und Sertularien sind, wie auch bei anderen Zoophyten, mit Allman zwei Theile zu unterscheiden: die eigentlichen Polypen oder die Polypenköpfe, und der Träger dieser Polypenköpfe „Polypophoron", in ihren verschiedenen Bildungsformen, nach Allman Coenosarc, nach van Beneden *substance commune*, das *Coenenchym* späterer Autoren. Der Träger der Polypen ist ein jugendlicher Zustand dieser Thiere, aus welchem durch Knospenbildung die sogenannten Polypen oder Polypenköpfe hervorgehen; mit Beziehung hierauf könnte man den Polypenträger auch „Polypenstamm" (*Polypophylon*) nennen.

2. Bei den von mir untertuchten Campanularien und Sertularien zerfällt der Polypenträger stets in einen Abschnitt, der, zur Befestigung des Polypenstockes dienend, die Wurzeln, Stolonen oder allgemein den „Wurzelstock" darstellt, — und in den einfachen oder verzweigten „Stengel", welcher endständig oder wandständig (sessil) die Polypen unmittelbar trägt. Diejenigen Zweige, welche in die terminalen Polypenköpfe endigen, mögen mit dem Namen „Stiele" bezeichnet werden.

3. Die Polypenköpfe oder Polypen können im Sinne des Polymorphismus unter verschiedenen Formen auftreten. Mit Rücksicht auf die Leistungen für den Gesammtstock lassen sich zwei Kategorien unterscheiden: die arbeitenden Polypenköpfe und die Fortpflanzungs-Polypen (weibliche Individuen, Fortpflanzungsorgane, Ovarialkapseln, Medusa-Brutkapseln). Zu den arbeitenden Polypenköpfen gehören genetisch auch die sogenannten „Nesselköpfe. (*Plumularia setacea* Johnst. a. A.)

4. Am Polypenkopfe treten als schon anerkannte unterscheidbare Abtheilungen hervor: das Mundstück (*trompe buccale van Beneden*) und der Magen (*l'estomac v. B.; cavité post buccale Miln. Edw.)* mit dem Fühlerapparat. Bei den arbeitenden Polypenköpfen der Campanularien

und Sertularien mufs noch der Pförtnerabschnitt oder das Übergangsstück des „Magens" zum „Polypenträger" oder dessen Stiel besonders hervorgehoben werden. Dasselbe liegt bei den Campanularien und Sertularien im Grunde der Glocke oder der Zelle des Polyparium. Es pflegt dieser Abschnitt der Glocke oder der Zelle zuweilen äufserlich, häufiger an der Innenfläche durch einen ring- oder halbringförmigen Vorsprung oder durch Verdickung der Wand von dem übrigen Theile sich abzusondern, so dafs das Übergangsstück in einer mehr oder weniger abgekammerten Höhle oder in einem zum Kanal verengten Hohlraum der Zelle seine Lage hat. Lister hat den ringförmigen Vorsprung bei den Campanularien das Diaphragma oder Septum genannt. In demjenigen Theile der Glocke, welcher den Magen aufnimmt, findet sich öfters am Grunde auf dem Übergange zum Diaphragma ein Kranz kurzer Fortsätze, welcher den Pseudopodien des Magens zur Anheftung dient; ich habe ihn „*Corona dentata*" genannt.

An dem weichen Polypenkopfe werden aufserdem drei verengte Stellen, an welchen die contractile Substanz sich öfters sphincterartig zusammenzieht und die Communication der Hohlräume unterbricht, zweckmäfsig mit besonderen Namen bezeichnet. Ich habe die verengte Stelle zwischen Mundstück und Magen „Schlundenge", zwischen Magen und Pförtnerabschnitt „obere Pförtnerenge", zwischen Pförtnerabschnitt und Polypenträger „untere Pförtnerenge" genannt.

5. Bei den Hydriden geht der Magen ohne deutlich abgegrenztes Übergangsstück in den Polypenträger oder Fufs über; auch die Pförtnerenge ist äufserlich nicht markirt, giebt sich aber bei Abschliefsung der Magenhöhle von dem Hohlraum des Fufses zu erkennen. Die Hydriden einerseits und die Campanularien und Sertularien andererseits unterscheiden sich ferner dadurch, dafs die ersteren nackt sind und kein Polyparium besitzen, endlich noch besonders durch den Bau der Fühler.

6. Die Campanularien, Sertularien und Hydriden bestehn, wie allseitig anerkannt wird, in allen Abschnitten, von den Armen zunächst abgesehen, aus zwei Hauptbestandtheilen oder Schichten, dem von Allman sogenannten Ectoderm und dem Endoderm. Zwischen diesen beiden Hauptschichten ist überall noch ein dritter accessorischer Bestandtheil, die von mir genannte „Stützlamelle" oder „Stützmembran", eine Art inneres Skelet, eingeschoben. Derselbe ist bereits von Leydig und Kölliker

(*Basement membrane*) vermuthungsweise aufgestellt. Allmann hat wohl die Stützlamelle zur Muskelfaserschicht gemacht.

7. Das Ectoderm oder die Rindenschicht des weichen Zoophytenkörpers zeigt im entwickelten Zustande keine Zellen; es ist kein Epithel, wie allgemein angenommen wird, es ist die eigentliche und einzige contractile Substanz der Polypen, vergleichbar derjenigen der Polythalamien, enthält eingebettet die Nesselorgane, zuweilen auch Pigmentkörnchen, sonst aber auch nicht die geringste Spur von Kernen oder von irgend einem Zellenbestandtheil. Die contractile Substanz selbst ist völlig durchsichtig und von völlig gleichartiger homogener Beschaffenheit, wie bei den Polythalamien. Den Anschein eines zelligen Baues gewinnt sie nur bei gewissen Contractionszuständen, namentlich bei den papillaren.

8. Beim Übergange der Rindenschicht aus dem Zustande der Ruhe oder der Ausdehnung in den so genannten activen oder verkürzten Contractionszustand nimmt dieselbe an Dicke zu; es erscheinen ferner auf der äufseren Fläche Knötchen, Wärzchen, papillenartige Vorsprünge, Wülste an beliebiger Stelle, in beliebiger Zahl und in beliebiger Gröfse. Die Wülste sind regelmäfsig quer gerichtet, mehr oder weniger vollständig den Hohlkörper umfassend. Solche ringförmige Wülste bilden sich aber nur an sehr beweglichen Abtheilungen des Körpers, bei den Hydriden also überall. Bei der Hydra können Kopf und Fufs auf diese Weise ein sehr regelmäfsig geringeltes Ansehn annehmen. Auch die Contractionspapillen erscheinen zuweilen sehr regelmäfsig vertheilt und bedingen dadurch die polyedrische Epithelzeichnung, als deren Kerne zerstreut und versteckt liegende Nesselorgane gedeutet worden sind.

9. Die papillenartigen Vorsprünge können sich bis zu wirklichen Wurzelfüfschen verlängern, die in den meisten Fällen zur Befestigung des Körpers benutzt werden. Bei der Hydra wurden solche Wurzelfüfschen einmal am Tentakel, häufiger am Rande der Fufsscheibe beobachtet; bei den Campanularien und Sertularien kommen sie mehr vereinzelt am Stamm, häufiger und oft in gröfserer Zahl an dem „Übergangsstück" vor. Die Wurzelfüfschen setzen sich hier mittelst einer scheibenförmigen Erweiterung an das Polyparium fest und sind als angeblich stabile Befestigungsbänder in den Zeichnungen früherer Schriftsteller mehr oder weniger deutlich angedeutet. Eine ringförmige Pseudopodie, die am freien Rande

wahrscheinlich in kurze Fortsätze ausläuft, bildet sich bei Campanularien und Sertularien an der Basis des Magens und dient zur Befestigung des letzteren durch Anheftung an die *Corona dentata.* Bei den Hydriden entwickeln sich Wurzelfüſschen von faserähnlicher Form in gröſserer Zahl auch an der Innenfläche der contractilen Schicht und setzen sich an die Stützlamelle fest. Es sind dies die von Kölliker erwähnten Muskelfasern der Hydriden. — Fadenförmige Pseudopodien mit der sogenannten Körnchenbewegung wurden nicht beobachtet; an der centralen contractilen Substanz der Fühler bei den Sertularien und Campanularien wurde die langsame Wellenbewegung von Wülsten verfolgt.

10. Der zweite Hauptbestandtheil der Hohlkörperwand, das Endoderm, besteht überall aus einer einfachen Zellenschicht, die epitheliumartig ausgebreitet und meistentheils mit Cilien versehen ist. Die Form der Zellen ist veränderlich je nach den Contractionszuständen der eigentlichen contractilen Schicht. Im ausgedehnten Contractionszustande sind die Zellen mehr platt gedrückt, bei der Hydra sogar entsprechend der Längsachse oft sehr lang ausgezogen; in gleichem Schritt mit der Verkürzung nimmt ihre Dicke zu, und die Zellenschicht gewinnt schlieſslich das Ansehen eines Cylinderepithels. Es ist nicht erwiesen, auch nicht bei der Hydra, daſs diese Zellen durch eigene Contraction ihre Form zu verändern vermögen; es ist dieses sogar in hohem Grade unwahrscheinlich. Die Innenfläche dieser Zellenschicht ist vollkommen frei gegen die mit körnerhaltiger Nahrungsflüssigkeit erfüllte Höhle gewendet. Etwa vorhandene Pigmentkörnchen liegen innerhalb der Zellen, bei *Hydra viridis* am Befestigungsende, häufiger in dem gegen die Höhle des Zoophytenkörpers gewendeten Theile; sie bilden aber niemals hier eine abgesonderte Schicht (*Agassiz*).

11. Die Stützlamelle besteht aus einer glashellen, texturlosen, weichen, elastischen Substanz, welche bei gewöhnlicher Temperatur in Kalilösung und selbst in chemisch reiner Schwefelsäure nur wenig aufquillt und sich nicht, wenigstens nicht bei halbstündiger Behandlung mit den genannten Reagentien, auflöst. Die Stützlamelle muſs wie das äuſsere Skelet als ein Excret der contractilen Substanz betrachtet werden, da sie bei der Hydra auch in dem frei endigenden Abschnitte der Fühler, bei den Sertularien und Campanularien sogar im ganzen Fühler vorkommt, obgleich

hier die innere Zellenschicht fehlt. — Die contractile Schicht bildet demnach, zum eigenen Schutz und Stütze, allmälig fest werdende Excrete sowohl an der äufseren als an der inneren Fläche. Bei den Campanularien und Sertularien wird durch ihr Excret nach Aufsen das Polyparium, nach Innen die Stützlamelle gebildet; bei den Hydriden bildet sich nur die Stützlamelle.

12. Die Fühler der Hydriden sind einfache Schläuche, deren Hohlraum in offener Verbindung mit der Magenhöhle steht; die körnchenhaltige Nahrungsflüfsigkeit bewegt sich ebenso durch die Fühler, wie durch die Höhle des Kopfes und des Fufses. Nach der morphologischen Beschaffenheit der Wandung des Schlauches müssen der Länge nach zwei Abschnitte, der befestigte und der frei endigende, unterschieden werden. An dem ersteren ist die Wand aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt wie am Polypenkopf und besonders am Fufse; an dem frei endenden Abschnitte fehlt die innere Zellenschicht.

Auch bei den Fühlern der Sertularien und Campanularien fehlt die innere Zellenschicht und zwar der ganzen Länge nach; die Fühler sind nicht hohlknospenartige Erweiterungen der ganzen Magenhöhle, sondern Auswüchse der contractilen Substanz allein. Von der Stützlamelle gehen aber in regelmäfsigen Abständen Scheidewände aus, welche den Hohlraum des Fühlers in Kammern abtheilen, die wahrscheinlicher Weise durch eine centrale Öffnung in der Scheidewand untereinander communiciren. Diese Kammern des „elastischen Stützapparates" der Fühler enthalten im ausgebildeten Zustande der Thiere keine Zellen, weder Knorpelzellen, noch Epithelzellen, noch Muskelzellen. In jeder Kammer hat die von mir bezeichnete contractile Achsensubstanz ihre Lage, die genau von derselben Beschaffenheit ist, wie die äufsere contractile Schicht, und nur der Nesselorgane entbehrt. Im verkürzten Zustande füllt die contractile Achsensubstanz mit ihren einzelnen Stücken jede Kammer fast vollständig aus; im mehr weniger ausgedehnten Zustande füllen sich die Kammern von der Magenhöhle aus mit einer Flüssigkeit, die niemals Körnchen führt und vielmehr für reines Meerwasser gehalten werden mufs. Die contractile Achsensubstanz nimmt dann die Achse jeder Kammer ein, von einem Septum zum andern sich hinziehend; ihre Form ist verschieden je nach dem Contractionszustande; an den Septa breitet sie sich scheiben-

förmig, vielleicht auch mittelst einiger Fortsätze aus; sie bietet öfters das Bild einer verästelten Zelle dar. Wie in der äufseren contractilen Schicht, so findet sich auch in dieser Achsensubstanz keine Spur von einem Zellenkern. Knotige Anschwellungen, oder ein, vor oder dahinter in der äufseren contractilen Schicht gelegenes Nesselorgan, können das Bild eines Zellenkerns vorspiegeln.

13. Die Bewegung der Nahrungsflüssigkeit erfolgt hier, ganz unabhängig von den etwa vorhandenen Cilien der inneren Zellenschicht, nur durch Vermittelung der Contractionen in der äufseren contractilen Schicht. Die „Circulation" der Nahrungsflüssigkeiten bei den Sertularien und Campanularien kommt vorzugsweise durch die den Inhalt austreibende Contraction des Magens eines Polypenkopfes zu Stande, wobei gleichzeitig ein anderer Polypenkopf sich erweitert und die zuströmende Nahrungsflüssigkeit in sich aufnimmt.

Schlufsbemerkungen.

Die Campanularien und Sertularien, desgleichen die Hydren, gehören zu den niederen thierischen Organismen, bei denen auch im entwickelten Zustande die histologischen Formelemente der Muskeln und Nerven nicht vorkommen. Es fehlen auch die Bindesubstanzgebilde, sofern man, wie es die Wissenschaft fordert, genau den genetisch-morphologischen Charakter derselben festhält und nicht willkührlich hart gewordene Excrete mit dem Namen „Bindesubstanz" belegen will. Endlich fehlt auch ein elementar-morphologischer Bestandtheil des Körpers, den man mit dem Blute der höheren Thiere vergleichen könnte.

Der innere Bau dieser thierischen Organismen ist vielmehr durch einen Hauptbestandtheil ausgezeichnet, welcher sowohl morphologisch als physiologisch nur den Vergleich mit der contractilen Rindenschicht der Polythalamien, Gregarinen, Amöben u. A. (S. 196) gestattet[1]. Derselbe hat seine Lage, wie bei den Polythalamien, an der Aufsenseite

[1] Mit Bezug auf die Myxomyceten habe ich hinzuzufügen, dafs die contractile Rindenschicht, von deren Thätigkeit die Bewegung der körnerhaltigen Flüssigkeit abhängt, im Laufe dieses Sommers (1867) durch Dr. Dönitz nachgewiesen ist. Monatsbericht der Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin den 29. Juli 1867.

der Hohlkörperwand des Coelenteraten; er bildet daselbst ein häutiges, continuirlich zusammenhängendes Ganze, zeigt im entwickelten Zustande, von den Nesselorganen abgesehen, keine sichtbare Spur einer Zusammensetzung aus Zellenkörpern und ist im ausgedehnten Zustande völlig hyalin und homogen, zuweilen diffus oder durch gelblich-grüne, deutlich erkennbare Pigmentkörnchen gefärbt; — er besitzt sensible und contractile Eigenschaften, letztere oder vielleicht beide unter Umständen an einer Stelle mehr, an anderen weniger oder auch gar nicht ausgebildet; — er sondert an seiner freien Fläche, — nicht allein an der äufseren, sondern hier auch an der inneren, — Excrete ab, die hart werden und elastische oder rigide, selbst mit Kalksalzen diffus durchsetzte, spongin- oder conchiolinartige Skelete darstellen, sowohl äufsere (Polyparien) als innere (Stützlamelle, elastische Stützapparate, Kerngerüste); — er darf als dasjenige Gebilde oder Organ des Zoophytenkörpers angesehen werden, welches vorzugsweise dem Verkehr mit dem lufthaltigen Wasser ausgesetzt ist und so respiratorischen Zwecken dient; — es ist endlich im hohen Grade wahrscheinlich, dafs nicht allein die ungeschlechtlichen, sondern auch geschlechtlich differenzirten Keime von ihm producirt werden.

Von der contractilen Rindenschicht der Foraminiferen, Gregarinen, Amöben unterscheidet sich der in Rede stehende Bestandtheil der Zoophyten morphologisch durch eingelagerte Nesselorgane. Hinsichtlich der contractilen Eigenschaften wäre hervorzuheben, dafs fadenförmige Pseudopodien mit der sogenannten „Körnchenbewegung", die auch den Gregarinen und Amöben fehlen, bisher nicht beobachtet worden sind. Schliefslich darf man noch darauf hinweisen, dafs bei den Foraminiferen u. s. w. den gegenwärtigen Erfahrungen zufolge, die Bildung eines inneren Skelets nicht vorkommt.

In Erwägung, dafs die Nesselorgane auch in der contractilen Rindenschicht des Zoophyten-Körpers stellenweise fehlen können, darf die Homologie beider Substanzen sowohl in morphologischer als in physiologischer Beziehung nach meiner Überzeugung nicht in Zweifel gestellt werden. Die Untersuchung hat sich vielmehr zunächst der Frage zuzuwenden, ob die mitgetheilten Beobachtungsn in Betreff der contractilen Rindenschicht des Zoophytenkörpers neue Beiträge zur Vermehrung und Bereicherung unserer Kenntnisse über diesen, bei niederen Thie-

ren so verbreiteten contractilen Körperbestandtheil zu liefern im Stande sind.

In morphologischer Beziehung wäre die Beobachtung hier mitzutheilen, dafs die contractile Rindenschicht des Zoophytenkörpers als ein mehrzelliges Bildungsproduckt betrachtet werden mufs. Auf welche Weise dieselbe aus dem Zellenkörper hervorgeht, ob dabei die Zellmembran oder der Zellinhalt vorzugsweise in Anspruch genommen werden, hat sich nicht mit Sicherheit feststellen lassen. Allein nach meinem Dafürhalten wird man, gerade so wie bei Muskelfasern, das gröfste Gewicht auf die Verdickung der Zellmembran zu legen haben, während der Zellinhalt (*vulgo Protoplasma*) schwindet. Ob die Nesselorgane aus einzelnen dieser Zellenkörper oder aus einem nicht verkümmerten Theile des Zellinhaltes (Zellenkern?) gebildet werden, bleibt zu untersuchen.

Sodann scheint es mir zweckmäfsig, hier auf die Quelle von Irrthümern aufmerksam zu machen, die dadurch entstehen, dafs man längere Zeit und selbst beim Absterben der Thiere sich erhaltende Bewegungsformen der contractilen Substanz als stabile Bildungsformen auffafst und morphologiseh verarbeitet. Bei den Foraminiferen könnte man die alveolare Contractionsform für eine Vacuole halten; auch ist bekannt, dafs man papillare Contractionsformen für wirkliche Körnchen gehalten hat. Die papillare Contractionsform ist es gewesen, welche die Anatomen veranlafste, die contractile Rindenschicht bei den Campanularien, Sertularien und Hydren für ein epithelartiges Gebilde zu erklären; aus den Pseudopodien wurden Bänder, Muskelfasern (Hydra) u. s. w. gemacht. Man wird in Zukunft bei der Untersuchung niederer Thiere, deren Organismus durch die in Rede stehende contractile Substanz ausgezeichnet ist, mit gröfster Vorsicht zu Werke gehen müssen. Da die ursprüngliche Bildungsform dieser Thiere wohl nur selten ermittelt werden kann, so ist man darauf angewiesen, durch andauernde Beobachtung der verschiedenen Bewegungsformen sich ein Urtheil über diejenige Form zu verschaffen, welche unabhängig davon dem Thiere zuzuschreiben ist.

In physiologischer Beziehung, namentlich in Betreff der Erweiterung unserer Kenntnisse über die Contractionsbewegungen häutiger contractiler Gebilde können, wie ich glaube, folgende Er-

scheinungen aus den über die Hydriden mitgetheilten Beobachtungen hervorgehoben werden.

Die Hydren geben uns zunächst das erste Beispiel der Bildung von Pseudopodien auch an der Innenfläche des häutigen contractilen Gebildes. Es konnte hierbei allerdings die Frage aufgeworfen werden, ob die betreffenden spitzkegelförmigen Vorsprünge zu der ursprünglichen Bildungs- oder zu einer vorübergehenden Contractionsform zu rechnen seien. Sie werden aber nur im verkürzten Zustande des Zoophytenkörpers sichtbar; im stark ausgedehnten Zustande sieht man keine Spur von ihnen; sie mufsten also durch Contraction entstanden sein. Hiernach kann das Gesetz festgestellt werden, dafs Pseudopodien und überhaupt Contractions-Erhebungen auf beiden freien Flächen des häutigen contractilen Gebildes vorkommen können.

Eine andere physiologisch werthvolle Erscheinung lernen wir an der centralen contractilen Substanz der Fühler bei Campanularien und Sertularien kennen. Dieselbe zeigt sich im verkürzten Zustande der Fühler, der hauptsächlich durch Contraction der Rindenschicht zu Stande kommt, als eine kreisförmig begrenzte mehr oder weniger dicke Scheibe, welche die Hohlräume der einzelnen Kammern einnimmt; im ausgedehnten Zustande des Fühlers geht sie nicht selten in einen cylindrischen, die Achse der Kammer durchsetzenden Strang über, — und umgekehrt. Also in der Weise, wie ich die beiden Haupt-Bewegungsformen des häutigen contractilen Gebildes der Foraminiferen festzustellen suchte, so gerade werden dieselben hier unter unsern Augen ausgeführt. (Vgl. S. 189 u. f.). Wenn ich ferner darauf hingewiesen, dafs durch locale Verstärkung der Contractionsbewegung und durch Heranziehung neuer contractiler Elemente an dem cylindrischen Faden Knötchen, Wülste, Papillen und Ästchen hervortreten können, so sieht man dies auch hier an der Achsensubstanz in einfachster Weise veranschaulicht. Auch darauf mufs ich aufmerksam machen, dafs es gerade bei dieser Achsensubstanz, bei welcher die Beziehungen zum Nervensystem nicht vorliegen, recht schwierig wird, unter den beiden Bewegungsformen contractiler Thätigkeit den Zustand der Ruhe und den der Action zu unterscheiden und zu bezeichnen. In der That hat man sich den Übergang aus der Cylindrischen in die Scheibenform ebenso activ zu denken, wie den Über-

gang aus der Scheibe in die cylindrische Form. Indessen wird man sich erinnern müssen, dafs die verkürzte oder Scheibenform diejenige ist, in welcher die contractile Substanz hier ursprünglich ausgebildet ist, und dafs demnach in derselben jener Zustand aufgesucht werden mufs, in welcher die Gleichgewichtslage der contractilen Elemente, d. h. der Ruhezustand, gegeben sei.

Endlich bot uns die in Fécamp von mir gefundene Campanularie die Gelegenheit zu beobachten, wie sich in die contractile Substanz eingebettete Körnchen bei der Contractions-Wellenbewegung verhalten. Jedes Körnchen, durch dessen Ort die Contractionswelle sich bewegt, wird auf den Abhängen oder auf dem Gipfel der vorüberziehenden Welle gesehen; aber es verändert innerhalb des Parenchyms seinen Ort in keiner Weise. Wer freilich sich bewufst ist, dafs die Contractions-Wellenbewegung nicht in einer wirklichen Massen-, — etwa in einer Strom-Bewegung, — bestehe, bei dem konnten auch nicht die geringsten Zweifel über dieses Verhalten aufkommen; dennoch bleibt es immer erwünscht, zur weiteren Belehrung auf solche Thiere hinweisen zu können.

In der Einleitung zum zweiten Theile vorliegender Abhandlung (vgl. S. 200 u. f.) habe ich bereitsdie Schwierigkeiten besprochen, die ich in der Aufgabe finde, andere niedere Thiere zu bezeichnen, welche sich in Betreff des inneren Baues an die Sertularien, Campanularien und Hydren anschliessen. Es kommt darauf an, solche Thiere aufzusuchen, deren Organismus, von den Individuenstock-Bildungen abgesehen, als Hohlkörper mit einer Wandung aufzufassen ist, in welcher im geschlechtsreifen Zustande zwei Haupt-Bestandtheile unterschieden werden: eine äufsere, überall oder stellenweise contractile Schicht, und eine innere epithelartige Zellenschicht. Aufserdem können an der Constitution der Wandung mehr oder weniger hart gewordene und skeletbildende Excrete betheiligt sein, die von der Rindenschicht an ihrer inneren oder äufsern Fläche, oder an beiden zugleich abgesetzt sind. Zur Feststellung dieser anatomischen Thatsache darf ich mich nicht auf die Angaben anderer Naturforscher stützen, und eigene Beobachtungen fehlen mir. Wenn ich gleichwohl mit wenigen Worten auf diese Frage eingehe, so geschieht es nur mit Vorbehalt und zu dem Zweck, auf Grundlage der neu gewonnenen Thatsachen die Untersuchung solcher niederen Thiere

anzuregen, von denen sich vermuthen läfst, dafs sie einen mit den hier besprochenen Thieren übereinstimmenden inneren Bau besitzen.

Es sind hier zunächst die bisher zur Abtheilung der „*Hydroidea*" gerechneten Familien namhaft zu machen: die *Tubularidae* Johnst.; die *Corynidae* Johnst.; die von Agassiz als Verwandte der *Tubularidae* aufgefafste Milleporen.

Sodann hätte man seine Aufmerksamkeit auf andere Hydromedusen zu richten, welche in ähnlicher Weise als polypoide Individuenstöcke auftreten, und von denen sich craspedote Medusen ablösen; ferner auch auf die Siphonophoren. In wieweit noch andere höhere Medusen heranzuziehen seien, darüber möchte ich mich nicht auszusprechen wagen. Doch will ich nicht zurückhalten, dafs ich meinen eigenen früheren Beobachtungen, denen zufolge ich hier deutlich Muskelfasern zu sehen glaubte, nicht mehr volles Vertrauen schenke.

Es liegt nahe, auch die Spongien unter die in Rede stehende Abtheilung niederer Thiere unterzubringen. Ein Umstand wird jedoch hiebei nicht zu übersehen sein. Soweit die gegenwärtigen Erfahrungen reichen, mufs man annehmen, dafs die Hartgebilde derselben (Sponginfäden, Kieselkörper, Kalkköper) in dem Parenchym der contractilen Substanz gebildet werden, während sie bei den Campanularien, Sertularien und Hydren an den freien Flächen der contractilen Rindenschicht aus erhärteten Excreten entstehen. Da sonst die morphologischen und physiologischen Eigenschaften der contractilen Substanz bei den Spongien im wesentlichen mit der Rindenschicht des Hydroiden-Hohlkörpers übereinstimmen, so halte ich den erwähnten Umstand für nicht so bedeutungsvoll, dafs darauf hin die Ausschliefsung derselben sich begründen liefse. Die Hauptsache bleibt stehen; in der Wandung des Hohlkörpers lassen sich die contractile Substanz und die epitheliumartige Zellenschicht unterscheiden. Nerven- und Muskelfasern fehlen. Die Bildung von Hartgebilden innerhalb des Parenchyms der contractilen Substanz, wie dieselbe auch zu Stande gekommen sein mag, sie würde als eine neue Eigenschaft des bei den niederen Thieren so verbreiteten contractilen Gebildes zu verwerthen sein.

Über den von Huxley und später von Kölliker unternommenen Vergleich des Hohlkörpers der Hydrozoen mit den ersten Anlagen oder mit dem bläschenförmigen Embryonalzustande höherer Wirbelthiere habe

ich mich ausführlich S. 212. ausgesprochen. Derselbe geht von irrthümlichen Voraussetzungen aus, sowohl in Betreff der Beschaffenheit und Bedeutung der ersten Anlagen des Wirbelthieres, als auch hinsichtlich des feineren Baues des Zoophytenkörpers. Aufserdem liegt der Parallele eine unklare Vorstellung vom Entwickelungsprozefse überhaupt und insbesondere von denjenigen morphologischen Beziehungen zu Grunde, welche zwischen den Stufen der allgemeinen Schöpfungsreihe und den Zuständen, die in der Bildungsgeschichte des Art-Individuums auftreten, bei genauer Kenntnifs der hierzu erforderlichen Thatsachen möglicherweise gemacht werden könnten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Eine *Gromia oviformis*, auf der Plattseite liegend, mit zwei durch Contraction der Rindenschicht gebildeten Alveolen, die sich wie innerhalb der Leibessubstanz selbst gelegene Vacuolen oder Bläschen ausnehmen. Von der gröfseren scheinbaren Vacuole zieht ein heller Streifen nach der Öffnung der Schale; diese Erscheinung ist häufig, wenn auch nicht immer gleich deutlich, zu beobachten. Ich halte diesen hellen Streifen für den optischen Ausdruck einer zwischen Schale und Leibessubstanz sich hinziehenden Lücke, durch welche der Zutritt des Meerwassers zu den Alveolen erleichtert ist. Aus der am Öffnungspole angehäuften contractilen Rindenschicht sind zahlreiche Pseudopodien entwickelt, von denen ein grofser Theil über die Schale hinweg nach dem hinteren Pole sich ausbreitet. Das Sarcodenetz ist nur in einem kleinen Bezirke seiner Ausbreitung dargestellt.

ke Schale der Gromie.

ke[1] Öffnung der Schale, aus welcher die contractile Rindenschicht hervorgetreten.

se[1] Am Öffnungspole angehäufte Rindenschicht.

c Centraler, Körnchen und Bläschen führender Bestandtheil der weichen Leibessubstanz der Gromie.

p Fadenförmige Pseudopodien, sogenannte Körnchenfäden, einzeln oder in Bündel vereinigt. Die an den Fäden angebrachten Pünktchen beziehen sich auf die Contractionswellen der sogenannten Körnchenbewegung.

pp Das Sarcodenetz der fadenförmigen Pseudopodien.

p[2] Schwimmhäute, scheinbare oder wirkliche Platten oder Inseln der contractilen Rindenschicht im Sarcodenetze.

Anmerkung. In der vorliegenden wie in den folgenden Abbildungen ist die contractile Rindenschicht der Deutlichkeit wegen durch gleichförmige Schattirung ausgezeichnet, so dafs sie im contrahirten Zustande leicht von der contractilen bläschenführenden Substanz unterschieden werden kann. Im natürlichen Zustande ist diese Unterscheidung zuweilen sehr schwer und oft erst dann möglich, wenn die centrale Substanz an der Rindenschicht verschoben wird. Es ist bekannt, dafs die verschiedenen Formen, unter welchen die contractile Rindenschicht sich zeigt, desgleichen die Körnchen und Bläschen der centralen Leibessubstanz erst bei 300—500facher Vergröfserung deutlicher hervortreten. In dieser Vergröfserung ist daher auch die Zeichnung der betreffenden Substanzen gehalten. Der Gromienkörper selbst ist etwa 100—120mal vergröfsert.

al Alveolen oder scheinbare Vacuolen der contractilen Rindenschicht.

t Lichter Streifen. Optischer Ausdruck einer Lücke zwischen Schale und Rindenschicht, die vom Öffnungspole nach der gröfseren Alveole hinzieht.

Tafel II.

Fig. 2. Eine Gromie mit vier scheinbaren Vacuolen. An der gröfseren Alveole rechterseits wird durch eine elliptische Linie, welche sich wie die Begrenzung eines bläschenförmigen Kerns ausnimmt, die Öffnung derselben markirt.

al[1] Zugang zur Alveole.

Die übrigen Bezeichnungen, wie in Fig. 1.

Fig. 3. Gromie mit zwei Alveolen. Die nach dem Öffnungspole gelegene Alveole ist im optischen Querschnitt gezeichnet, welcher in Folge von hervorgetretenen Fortsätzen als Sternfigur gesehen wird; an der gegen den hinteren Pol gelegenen sind zwei kreisförmig begrenzte Öffnungen bemerkbar. Vom Rande der hier ursprünglich vorhandenen gröfseren Zugangsöffnung waren an zwei gegenüberliegenden Stellen platte Fortsätze hervorgetreten, hatten sich allmälig erreicht und waren scheinbar miteinander verschmolzen. So sind die zwei vorliegenden Öffnungen entstanden.

p[1] Von der Innenfläche der Alveole entwickelte Fortsätze der Rindenschicht.

al[1] Alveole mit zwei Zugangsöffnungen.

Die übrigen Bezeichnungen wie in den früheren Figuren.

Fig. 4. Gromie mit zahlreichen scheinbaren Vacuolen. An beiden Rändern, namentlich am rechten, werden dieselben im optischen Querschnitt gesehen, wobei ihre Lage und die Form deutlich hervortreten. Die an der Öffnung der Schale gelegene hatte nur eine geringe Zahl kurzer Fortsätze entwickelt, gerade so wie es hier gezeichnet ist. Einige von den Alveolen waren ursprünglich gröfser, hatten sich aber später durch lamellenartige Fortsätze, die vom Grunde der Alveole her zur Schale hin sich verlängerten, in Abtheilungen abgekammert.

l Lamellenartiger Fortsatz, der vom Grunde einer Alveole sich entwickelt hat.

p[1] Stärkere spitzkegelförmige Fortsätze der contractilen Rindenschicht am Öffnungspole.

Die übrigen Bezeichnungen wie in den früheren Figuren.

Fig. 5. Gromie mit gröfseren Alveolen, von deren Rande und auch vom Grunde her Fortsätze sich entwickelt und zum Theil untereinander vereinigt haben.

Bezeichnungen dieselben.

Tafel III.

Figg. 6, 7, 8. Drei Zeichnungen von der Randpartie eines Gromienkörpers, welche drei im Laufe einer Stunde nacheinander auftretende Bewegungsformen der contractilen Rindenschicht darstellen,

Fig. 6. Zeigt den ersten Zustand, welcher sich aus einer Reihe nebeneinander liegender, flacher Alveolen entwickelt hatte. Man sieht hier auch einzelne vom Grunde der Alveole hervorgetretene Fortsätze, die die Schale noch nicht erreicht haben.

In Fig. 7 sind die Alveolen etwas tiefer geworden, einzelne Fortsätze sind geschwunden, andere haben sich untereinander und mit den neu hervortretenden zu einem Netz vereinigt.

In Fig. 8 ist auf dem bezeichneten Wege ein an der Innenfläche der Schale ausgebreitetes Netz gebildet. Daneben bemerkt man eine im Durchschnitt etwa sichelförmig begrenzte Alveole.

p^3 Das durch Vereinigung mehrerer Fortsätze der contractilen Schicht gebildete Netz innerhalb der Schale.

Die übrigen Bezeichnungen dieselben.

Figg. 9, 10, 11, 12, 13. Fünf Zeichnungen, welche zur Erläuterung verschiedener Formen alveolarer Bildungen der contractilen Rindenschicht innerhalb der Schale dienen. Es sind dies namentlich Formen, die dadurch entstanden sind, dafs vom Grunde der Alveolen kegelförmige Fortsätze sich erhoben und schliefslich mit anderen von den Rändern hervorgetretenen, sich vereinigt hatten.

In der gröfsten Alveole der Fig. 9 haben sich vier Fortsätze miteinander verbunden.

In der Alveole der Figur 10 sind drei cylindrische Fortsätze des Grundes mit einem platten Fortsatze des Randes in Verbindung getreten. In der Tiefe ist noch ein vierter cylindrischer Fortsatz sichtbar; er ist verästelt und breitet sich mittelst eines feinen Netzes an der Schale aus.

Die Figuren 11, 12, 13 stellen den optischen Durchschnitt einer Alveole dar, deren Zugangsöffnung sich allmälig schlofs und von deren Grunde ein cylindrischer Fortsatz mitten durch den Hohlraum nach der Schale hin sich erstreckte. An diesem Fortsatze sah ich die daselbst gezeichnete Wulst vom Grunde her bis zur Schale hin sich fortbewegen.

Tafel IV.

Fig. 14. Gromie, bei welcher ein Theil der weichen Körpersubstanz in Form eines kugeligen Vorsprungs aus der Öffnung der Schale hervorgetreten ist. An der Öffnung liegt aufserdem contractile Rindenschicht in Form eines Kragens angehäuft. Anfangs fehlten gröbere und feinere Wurzelfüfschen gänzlich; hier ist ein späterer Zustand gezeichnet. Der Gromienkörper zeigt, nach dem Austritt eines Theils seiner weichen Substanz, eine mehr verkürzte und dickere elipsoidische Form; die weiche elastische Schale hat sich in feine, quer hinziehende Falten gelegt. Im Innern der Schale ist nur eine einzige Alveole sichtbar, von der ein lichter Streifen zum Öffnungspol hinzieht-

se^1 Der durch angehäufte Rindensubstanz gebildete Kragen am Öffnungspol.

g Aus der Öffnung der Schale hervorgetretene, kugelförmige Abtheilung des weichen Gromienkörpers mit ihrer Rindenschicht und der centralen Bläschen führenden

Substanz. Auf der rechten Seite tritt aus der contractilen Rindenschicht ein Fortsatz hervor, der in feine Pseudopodien ausläuft.

se[2] Flach kuppenförmig verdickte Stelle der contractilen Rindenschicht, im optischen Querschnitt sichelförmig.

ke Die in Falten gelegte Schale.

Die übrigen Bezeichnungen bedürfen keiner Erläuterung.

Fig. 15. Stück einer Gromie am Öffnungspol, an welchem gleichfalls eine Abtheilung der weichen Körpersubstanz in kugelförmiger Form hervorgetreten ist. Die Übergangsstelle der Hauptkörpermasse zum kugeligen Vorsprunge zeigt sich eingeschnürt, und die centrale, Bläschen führende Substanz wurde durch die verengte Stelle hinein und heraus gedrängt. An der eingeschnürten Stelle und auch am kugligen Vorsprung markirt sich die verdickte contractile Rindenschicht. Wurzelfüfschen fehlen; der Kragen angehäufter contractiler Rindensubstanz am Öffnungspol ist von geringer Ausdehnung.

g[1] Verbindungstheil zwischen dem kugeligen Vorsprunge und der Hauptmasse des weichen Gromienkörpers.

Die übrigen Bezeichnungen dieselben.

Figg. 16, 17. Kugliger Vorsprung derselben Gromie in verschiedenen durch die peristaltischen Bewegungen der Rindenschicht herbeigeführten Formen. Die Verdickung der Rindenschicht bei den peristaltischen Contractionsbewegungen besitzt im optischen Querschnitt eine sichelförmige Begrenzung mit der Concavität nach Aufsen gerichtet. Daneben sieht man kuppenförmig nach Aufsen vortretende Verdickungen der Rindenschicht, sowohl im optischen Querschnitt als im Flächenschnitt, in welchem letzteren Falle sie sich als ungefähr kreisförmig begrenzte lichte Flecke am kugligen Vorsprunge zu erkennen geben.

se[2] Kreisförmig begränzte lichte Stelle in Fig. 17, die dem optischen Flächenschnitt einer kuppenförmig verdickten Stelle der Rindenschicht entspricht.

se[3] Verdickte Stelle der Rindenschicht im optischen Querschnitt bei peristaltischer Bewegungsform.

Fig. 18. Derselbe kugelige Vorsprung mit dem Öffnungspole der Gromie in einer durch peristaltische Bewegungen und durch Entwickelung von Pseudopodien veränderten Form. An zwei Stellen haben sich hohlcylindrische Aussackungen gebildet, an deren freien Enden aus der daselbst zusammengezogenen contractilen Substanz Pseudopodien entwickelt sind. Rechterseits sind unmittelbar aus der Rindenschicht des kugligen Vorsprungs stärkere Fortsätze mit Pseudopodien hervorgetreten. An dem durch Einschnürung entstandenen Verbindungsstücke ist die Bläschen führende centrale Substanz vollständig entfernt. Dasselbe besteht daher nur aus der contractilen Rindenschicht; der darin enthaltene Hohlraum ist in keiner Weise markirt.

g[1] Der nur aus contractiler Rindenschicht bestehende Verbindungskanal zwischen dem kugligen Vorsprunge und der Hauptmasse des Gromienkörpers.

g[2] Hohlcylindrische Aussackungen des kugligen Vorsprungs.

p[1] Der an dem freien Ende der Aussackung durch Zusammenziehung contractiler Substanz gebildete Fortsatz.

Fig. 19. Ein Stück des in den vorhergehenden Figuren gezeichneten kugligen Vorsprungs mit der längeren cylindrischen Aussackung. An der am freien Ende angehäuften contractilen Rindenschicht beginnt der Abschnürungsprocefs.

a Stelle an der zusammengezogenen contractilen Substanz, wo die Abschnürung beginnt.

Fig. 20. Dasselbe Präparat wie in Fig. 19 mit weiter vorgeschrittenem Abschnürungsprocefs.

Bezeichnungen wie in Fig. 19.

Fig. 21. Dasselbe Präparat kurz vor Ablösung des durch die Abschnürung allmälig abgesonderten Theiles der contractilen Rindenschicht. Der Letztere liegt jetzt wie eine Insel mitten im Sarcodenetze und steht nur durch einen sehr feinen pseudopodienartigen Faden mit dem kugligen Vorsprunge des Gromienkörpers in Verbindung.

p^1 Das abgesonderte Stück contractiler Rindenschicht wie eine Insel im Sarcodenetze liegend.

a^1 Verbindungsfaden der Insel mit dem übrigen Gromienkörper.

Tafel V.

Fig. 1. Stück vom Polypenstock einer Campanularie aus dem französich-englischen Canal (Fécamp); ein Theil desselben ist nur in Form des äufseren Skelets ohne den entsprechenden weichen Zoophytenkörper dargestellt. Etwa 100mal vergröfsert.

ph Der Polypenträger.

ph^1 Stengel des Polypenträgers.

ph^2 Die von demselben abgehenden Stiele, welche endständig die Polypenköpfe tragen. Dafs äufsere Skelet (*Polyparium*) des Stieles (ke^5) ist, wie gewöhnlich bei den Campanularien, durch die ringförmigen Einschnürungen in der Nähe des Kopfes und des Stengels ausgezeichnet. Der dazwischen gelegene Theil zeigt an dem linken Stiele eine deutliche spiralförmige Drehung. Der entsprechende weiche Zoophytenkörper ist am linken Stiele im zusammengezogenen, am rechten im ausgedehnten Zustande gezeichnet; die Ernährungsflüssigkeit befindet sich im Strome aus dem ersteren zu dem letzteren hin.

c Polypenkopf.

co Mundstück des Polypenkopfes in verschiedenen Contractionsformen.

cv Magen des Polypenkopfes, rechts im ausgedehnten, links im zusammengezogenen Zustande; aus dem letzteren ist die Ernährungsflüfsigkeit in die erstere hineingetrieben.

cv^1 Der Fühlerapparat des Magens.

cv^2 Ringförmige Pseudopodie am Grunde des Magens, die sich an die *Corona dentaat* der Glocke befestigt.

cp Pförtnerabschnitt des Kopfes oder Übergangsstück desselben zum Polypenträger.

co^1 Schlundenge.

cp^1 Obere Pförtnerenge.

cp^2 Untere Pförtnerenge.

ke Äufseres Skelet des Zoophyten (*Polyparium*).

*ke*¹ Die Glocke oder Zelle oder das Becherchen des Polypariums mit gezähneltem Rande.

*ke*² Nebenkammer der Glocke, welche das Übergangsstück des Kopfes zum Polypenträger aufnimmt.

*ke*³ Das *Septum* oder *Diaphragma* der Glocke, welches Haupt- und Nebenkammer derselben scheidet.

*ke*⁴ *Corona dentata* der Glocke, an welche sich die kranzförmige Pseudopodie des Magens festsetzt.

p Kegelförmige, papillenartige Pseudopodien der contractilen Rindenschicht, mittelst welcher der weiche Stiel und der Pförtnerabschnitt des Kopfes am äufseren Skelet sich befestigen.

Fig. 2. Zeichnung eines Längsschnittes der halben Glocke und einiger Ringe des Stieles von der Campanularie Fig. 6. der Taf. VI. Die Glocke enthält keine Weichtheile und so ist die Form etwas verändert. Die Abbildung soll einen Überblick über die verschiedene Dicke der Wandung gewähren und den von mir mit dem Namen „*Corona dentata*" belegten Kranz von Fortsätzen der Glocke erläutern.

*ke*² Plötzlich stark verdickte Wand der Glocke, die zur Nebenkammer für den Pförtnerabschnitt gehört; ein Vorsprung für das *Diaphragma* gab sich nicht zu erkennen.

*ke*⁴ *Corona dentata* im Durchschnitt.

*ke*⁵ Äufseres Skelet des Stieles.

Fig. 3. Stück eines Tentakels derselben Campanularie im contrahirten Zustande, in welchem die contractile Achsensubstanz in Form von mehr oder weniger dicken Scheiben die einzelnen Kammern erfüllt; von der im ausgedehnten Zustande der Fühler daselbst sichtbaren Flüssigkeit (Meerwasser) ist keine deutliche Spur wahrzunehmen. Die contractile Rindenschicht ist in der Zeichnung weggelassen, damit der, die Kammern bildende, elastische Stützapparat klarer hervortrete. Die Fühler junger Polypen, die noch wenig gearbeitet haben, besitzen einen Achsen-Bestandtheil von fast gleicher Form. Etwa 500 fache Vergröfserung.

sec Centrale contractile Substanz des Fühlers.

*ki*¹ Elastischer Stützapparat der Fühler.

Figg. 4 und 5 stellen Fühlerabschnitte der Campanularie aus Fécamp (Fig. 1.) dar, in vollkommener Ausdehnung, die Kammern mit Meerwasser gefüllt, die contractile Achsensubstanz in verschiedenen zusammengezogenen Bewegungsformen, die Rindenschicht im ausgedehnten Zustande. Die Abbildung Fig. 5 giebt in den drei übereinander gestellten Kammern ein und denselben cylindrischen Achsenstrang mit dem von einem Ende zum anderen fortschreitenden Knoten in drei Phasen seiner Bewegung. Vergröfserung etwa 450.

se äufsere contractile Schicht.

sec contractile Achsensubstanz.

*ki*¹ Elastischer Stützapparat der Fühler.

*p*⁴ Knoten oder Wulst an der cylindrischen Achsensubstanz.

pc Pigmentkörnchen.

no Nesselorgane.

Taf. VI.

Fig. 6. Polypenkopf und ein Abschnitt des Stieles der grünen Campanularie von Villafranca. Die Glocke besitzt einen wellenförmigen Rand und zerfällt in 2 Abtheilungen, von welchen die gröfsere Magen und Mundstück des Polypen, die kleinere am Grunde gelegene und durch Verdickung der Wandung canalartig geformte, den Pförtnerabschnitt aufnimmt. Die Bildung des *Diaphragma* ist nicht deutlich. Die Mundöffnung ist erweitert, die Ränder eingeschlagen, wie bei beginnender Umwandlung des Mundstückes in die Vasen-Form zur Aufnahme von Nahrung oder beim Auswerfen von Excrementballen. Der Magen ist erweitert, an der Schlundenge theilweise geöffnet, an der oberen Pförtnerenge mehr geschlossen und am Grunde durch die kranzförmige Pseudopodie an der *Corona dentata* befestigt. Der Pförtnerabschnitt und der weiche Stiel durch zahlreiche, am äufsern Skelet festsitzende Pseudopodien ausgezeichnet, die sich namentlich dann entwickeln, wenn der Polypenkopf nach Aufsen hin arbeitet. Vergröfserung etwa 200.

ke Äufseres Skelet (Polyparium.)
ke^1 Glocke mit wellenförmigem Rande.
ke^2 Nebenkammer der Glocke für den Pförtnerabschnitt.
ke^4 *Corona dentata.*
ke^5 Äufseres Skelet des Stieles.
co Mundstück des Polypenkopfes.
co^1 Schlundenge.
co^2 Mundöffnung, stark erweitert, mit umgeschlagenen Rändern.
cv Magen.
cv^1 Fühlerapparat.
cv^2 Kranzförmige Pseudopodie des Magens.
cp Pförtnerabschnitt.
cp^1 Obere Pförtnerenge.
cp^2 Untere Pförtnerenge.
p Kegelförmige Pseudopodien.
se Äufsere contractile oder Rindenschicht des weichen Zoophytenkörpers.
se^2 Warzen- oder kuppenförmige Erhebungen derselben.
si Innere oder Epithelschicht des weichen Zoophytenkörpers.
ki Inneres Skelet oder die Stützlamelle.
no Nesselorgane.
h Höhle des weichen Zoophytenkörpers.

Fig. 6a. Entleerte Glocke derselben Campanularie mit der *Corona dentata.*
ke^4 *Corona dentata.*

Fig. 7. Das innere Skelet oder die Stützlamelle vom Kopfe und einem kurzen Abschnitt des Stieles derselben Campanularie. Das Präparat wurde von einem abgestorbenen, vom äufseren Skelet befreiten Polypen nach Behandlung mit Kalilösung ($10^0/_0$) und nach leichter Compression mittelst des Deckgläschens gewonnen. Die Epithelschicht und die contractile Achsensubstanz der Fühler ist herausgedrückt; von

der abgeprefsten, contractilen Rindenschicht mit den Nesselorganen sind einige Flocken zurückgeblieben.

Fig. 8. Stück eines Fühlers von derselben Campanularie. Einige Kammern befinden sich im stark ausgedehnten Zustande; bei anderen ist dies weniger der Fall. Die kreisförmigen Begrenzungslinien der Septa des elastischen Stützapparates sind, entsprechend der jedesmaligen Stellung der letzteren zur Achse des cylindrischen Fühlers, in die Zeichnung aufgenommen; man sieht auch den contractilen Achsenstrang der einzelnen Kammern markirt. Starke Vergröfserung.

se äufsere contractile Schicht des Zoophytenkörpers mit den, in Spirallinien angeordneten Nesselorganen.

no Nesselorgane, zum Theil auf dem Gipfel warzenförmiger Erhebungen der Rindenschicht gelegen.

ki^1 Der elastische Stützapparat des Fühlers.

s Kreisförmige Begrenzungslinie der Septa.

sec Contractile Achsensubstanz der Kammern in verschiedenen Contractionsformen.

Tafel VII.

Fig. 9. Der frei endigende und ein Theil des befestigten Abschnittes vom Fühler einer *Hydra fusca.* Der als eine hohlcylindrische Ausstülpung des Magens sich darstellende Fühler ist in seinem befestigten Abschnitte von der inneren, epithelartigen Zellenschicht des Zoophytenkörpers ausgekleidet; im frei endigenden Abschnitte des Fühlers fehlt die letztere vollständig; der hier sichtbare Hohlraum ist von der Nahrungsflüssigkeit erfüllt, die nur eine geringe Zahl von Kügelchen und Körnchen enthielt. Im zellenhaltigen Theile des Fühlers ist die Höhle, in Folge der Contraction der äufseren Schicht, kaum sichtbar; die Zellen berühren sich an einzelnen Stellen unmittelbar mit ihrer freien convexen Oberfläche; die Nahrungsflüssigkeit ist fast gänzlich heraus und in die Magenhöhle, so wie in den freiendigenden Abschnitt des Fühlers hineingeprefst; es scheint, als ob die Achse des Fühlers nur von den Zellen der Epithelschicht erfüllt sei. Mäfsig contrahirt zeigen sich alle Stellen der äufsern contractilen Schicht, wo Nesselorgane sich befinden. Es erheben sich in Folge dessen in bestimmten Distancen ring- oder halbringförmige und gemeinhin spiralig gestellte Wülste, von denen eine gröfsere Anzahl nur im Profil gesehen werden. Zwischen diesen Wülsten zeigt sich die contractile Substanz fast vollkommen homogen und hyalin, ohne die geringste Spur einer Zeichnung, die auf die Abgrenzung einer Zelle oder eines Kerns zu beziehen wäre. An zwei Stellen ist die contractile Schicht stärker contrahirt und erscheint in diesem Zustande aus ring- oder halbringförmigen, mit spitz auslaufenden Enden sich untereinander verschränkenden, queren Wülsten zusammengesetzt, die durch ein quer gestelltes längsmaschiges Netz von Furchen getrennt werden.

Die Nesselorgane stehen gemeinhin am convexen Rande der Wülste; einzelne Stellen der Wülste sind auch vollkommen frei von Nesselorganen. Ungefähr 300fache Vergröfserung.

se Contractile Schicht an der Aufsenfläche der Fühler.

no Nesselorgane.

se^1 Gesonderte, in halben Ringen oder Spiralen contrahirte Wülste mit Nesselorganen.

se^3 Contractile Schicht zwischen diesen Wülsten, vollkommen homogen und hyalin.

se^4 Stärker contrahirte Stellen der contrahirten Schicht aus scheinbar sich verschränkenden halbringförmigen Wülsten bestehend.

h Centrale Höhle des Fühlers.

ki Stützmembran.

si Zellen der Epithelschicht, an dem freien convexen Theile durch Pigmentkörnchen ausgezeichnet. Die Zellen sind, in Folge der Verlängerung der Fühlerröhre, der Längsachse des Fühlers entsprechend ausgezogen und abgeplattet.

Fig. 10. Der vom Kopfe abgeschnittene Fufs einer *Hydra fusca*. Das befestigte Ende befindet sich im Contractionszustande und zeigt deutlich die hierbei gebildeten spindelförmigen queren Wülste, welche mit ihren zugespitzten Enden ineinander greifen. Die sichtbaren kleineren Nesselorgane sind theils solche, die ihren Nesselfaden entleert haben, theils in der Bildung begriffene. In Folge des Druckes sind die Zellen der inneren Schicht an der Schnittöffnung hervorgetreten. Am freien Ende des Fufses befindet sich die contractile Substanz, vom Rande der Fufsscheibe abgesehen, im mehr ausgedehnten Zustande. Das Mikroskop ist hier so eingestellt, dafs der optische Querschnitt der contractilen Substanz, desgleichen, wenn auch undeutlich, der der inneren Schicht, am deutlichsten aber die Begrenzungslinien der Zellen im optischen Flächenschnitte des Epithels sichtbar werden. Die an der Fufsscheibe papillar contrahirte äufsere Schicht gewährt das undeutliche Bild des optischen Querschnitts eines Cylinderepithels, als welches dieselbe auch beschrieben worden ist. Die netzförmigen Begrenzungslinien der Zellen in der Epithelschicht sind je nach dem Dehnungszustande der Zellen als ein verschieden geformtes Maschwerk ausgedrückt.

ph^3 Contrahirtes Stück des Fufses.

se Contractile Rindenschicht des Zoophyten, zwar verdickt, aber ohne Contractionserhebungen an der freien Fläche.

se^2 Papillar contrahirte Rindenschicht.

se^4 Quer gestellte spindelförmige Wülste.

no Nesselorgane.

ki Elastische Stützlamelle.

si Mit den freien Enden aus der Schnittöffnung herausgeprefste Zellen der inneren Zellenschicht.

h Höhle des Fufses, von der zurückgedrängten Ernährungsflüssigkeit erfüllt.

si^1 An der Wand der Höhle ausgebreitete, innere Zellenschicht im optischen Querschnitte, um die Dicke derselben zu markiren.

*si*² Dieselbe im optischen Flächenschnitt. Gegend, wo die Zellen in der Fläche lang gezogen sind und durch ihre Begrenzungslinien ein längsmaschiges Netzwerk bilden.

*si*³ Optischer Flächenschnitt derselben Schicht, deren Zellen jedoch hier kurze Cylinderform besitzen(¹).

k Kerne der Zellen dieser Schicht.

pc Pigmentkörnchen, in den abgerundeten freien Endstücken der Zellen gelegen und im mikroskopischen Bilde das Centrum der Masche einnehmend.

Fig. 11. Ein mit Essigsäure behandeltes schmales ringförmiges Stück vom Fufse der *Hydra fusca.* Das Präparat zeigt die Schnittfläche, an welcher namentlich sehr deutlich die von der äufseren contractilen Schicht gegen die Stützmembran radiär herantretenden Fortsätze erkannt werden. Es ist nicht leicht ein passendes schmales ringförmiges Stück des Fufses für diesen Zweck anzufertigen, Gelingt das Präparat nach oft tagelangen vergeblichen Bemühungen, so überzeugt man sich leicht, dafs kein anderes Präparat so geeignet ist, die Einsicht in den inneren Bau des Polypenkörpers zu geben, als das vorliegende. Die von der äufseren contractilen Schicht radiär an die Stützmembran herantretenden Fortsätze gewähren, — da sie wegen der Dicke des ringförmigen Stückes im mikroskopischen Bilde dichter gedrängt gesehen werden, als sie in einer Ebene stehen, — ein zierliches strahliges Bild.

se Äufsere contractile Schicht mit Nesselorganen; sie läfst an der Oberfläche Einschnitte zwischen den Contractionswülsten erkennen(²).

no Nesselorgane.

p Radiäre Fortsätze der äufseren contractilen Schicht. Einige davon treten kräftiger in der Zeichnung hervor; sie wurden als diejenigen erkannt, welche der Schnittfläche zunächst sich befinden.

ki Stützmembran.

si Innere Zellenschicht. Die Zellen sind, in Folge der Verkleinerung der Höhle des Fufses und der Contraction der äufseren Schicht, so zusammengeprefst, dafs sie kegelförmige Körper oder richtiger unregelmäfsige Pyramiden darstellen, deren Basis auf der Stützmembran ruht, und die sich mit den abgerundeten Spitzen gegen die Höhle wenden. An solchen Schnittchen sieht man immer deutlich, dafs die Zellen sich unmittelbar, ohne eine morphologisch ausgebildete Zwischensubstanz, mit ihren Wänden berühren.

(¹) Die netzförmigen Linien erscheinen verhältnifsmäfsig breit, namentlich an den Knotenpunkten. Diese Zeichnung des mikroskopischen Bildes rührt nicht von einer etwa zwischen den Zellen gelegenen Zwischensubstanz her, sondern wird durch die abgerundeten freien Enden der Zellen erzeugt.

(²) Unmittelbar beim Anfertigen des Präparates zieht sich der vorher sehr stark ausgedehnte Fufs mehr oder weniger zusammen, und dies nimmt am abgeschnittenen ringförmigen Stücke noch zu. Bei Zusatz von aufquellenden Reagentien treten die Wirkungen unmittelbar an der contrahirten Form selbst auf; es findet vor dem Tode keine Rückkehr in den ausgedehnten, sogenannten Ruhezustand statt.

si[1] Netzförmige Linien welche durch die, an der Stützlamelle befestigte Endflächen der Zellen gebildet werden.

k Kerne der inneren Zellenschicht, die meist in der Nähe der Anheftungsstelle der Zellen sich befinden.

pk Das frei in die Höhle hineinragende, abgerundete Ende der Zellen mit den Pigmentkörnchen.

Fig. 12. Stück der contractilen äufseren Schicht des Fufses im Zustande der papillaren Contraction. Man hat das Mikroskop auf die freie Fläche des Fufses in der Gegend des Randes eingestellt; Stützlamelle und innere Zellenschicht geben sich entweder gar nicht oder schwach, wie hier, zu erkennen. Die contractile äufsere Schicht zeigt öfters bei gewissen Einstellungen des Mikroskops das vorliegende auffällige Bild, durch welches man verleitet werden kann, die Zusammensetzung der contractilen äufsern Schicht aus Zellen, wie bei einem Pflasterepithel, bestehen zu lassen. Am Rande des Fufses sieht man deutlich, dafs die contractile Schicht in Form kuppenförmiger Papillen sich erhoben hat, auf deren Gipfel nicht selten Nesselorgane sich befinden. Im optischen Flächenschnitt zeigt sich gewöhnlich nur ein Netzwerk von nicht selten körnig gezeichneten, an den Knotenpunkten sich verdickenden Linien, in deren Maschen häufig entleerte, unentwickelte, oder auch vollkommen ausgebildete] Nesselorgane, wie Kerne, Platz nehmen. Die körnige Zeichnung des Netzes rührt von kleinen Unebenheiten an der Oberfläche der contractilen Substanz in den Papillen her. Fehlen dieselben, so können die Berührungslinien der Papillen untereinander auch das körnige Ansehn entbehren.

se Rand des Fufses mit den kuppenförmig hervortretenden Contractionspapillen der Rindenschicht.

se[1] Papillar contrahirte äufsere Schicht im optischen Flächenschnitt, scheinbar das mikroskopische Bild eines Pflasterepithels darstellend.

ki Stützlamelle.

si Netzförmige Linien der inneren Zellenschicht.

no Nesselorgane.

Fig. 13. Ein Stück der contractilen Substanz und der Stützmembram eines Fufses, der in schwacher Chromsäure erhärtet war. Der Fufs war der Länge nach in zwei Hälften gespalten, dann in halbringförmige Stücke geschnitten, und von letzteren die innere Zellenschicht mit einer Nadel entfernt. Der Halbring der contractilen Schicht und Stützmembran liegt in der Zeichnung so vor, dafs von der einen Hälfte desselben die Aufsenfläche, von der andern, etwas verschobenen, verletzten und von der Stützmembran befreiten, ein Theil der Innenfläche sichtbar ist. Ebenso tritt an dem einen Rande ein Stück der Stützmembran frei hervor. Das Thier befand sich beim Absterben in der papillaren Contraction.

se Äufsere contractile Schicht mit epithelartiger Zeichnung. Ansicht der Aufsenfläche; hier und da können die an der Innenfläche befindlichen Fortsätze erkannt werden.

se[1] Dieselbe Schicht mit Papillen im Profil.

se[2] Innenfläche der contractilen Schicht mit den deutlich sichtbaren Fortsätzen von dem Theile des Halbringes, welcher mit der Aufsenfläche auf dem Objectglase

liegt. Viele Fortsätze gehen je einzeln aus einem polyedrischen Felde der contractilen Schicht hervor. Zuweilen sitzen zwei auf einem polyedrischen Felde; einzelne Felder haben gar keine Fortsätze. Nicht selten treten sie auch aus den Grenzbezirken zweier Felder hervor.

no Nesselorgane.

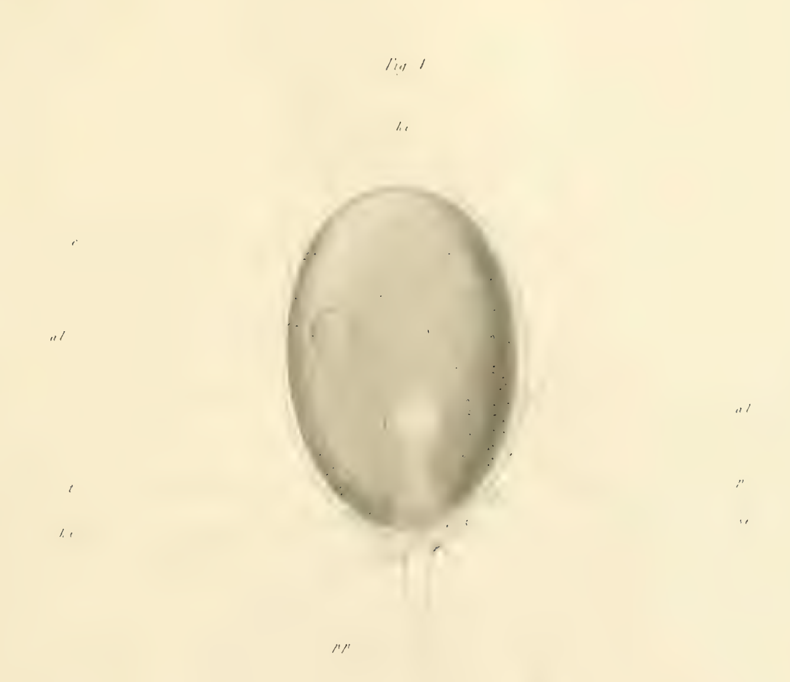
ki Stützmembran.

Inhaltsverzeichnifs.



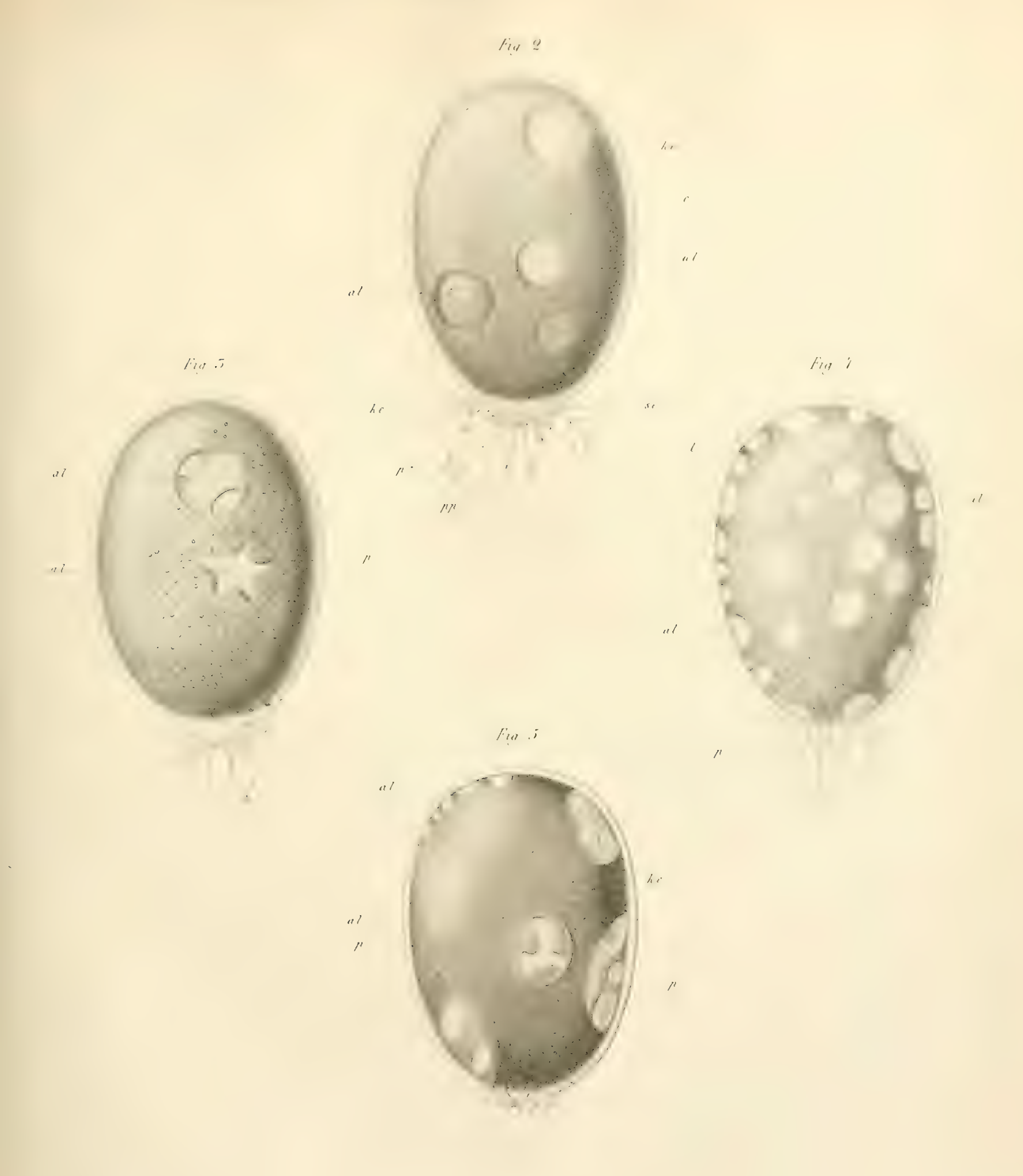
Die Figg. $6a$, 7 und 8 der VI. Tafel im Text sind durch ein Versehen auf Tafel VII untergebracht worden.





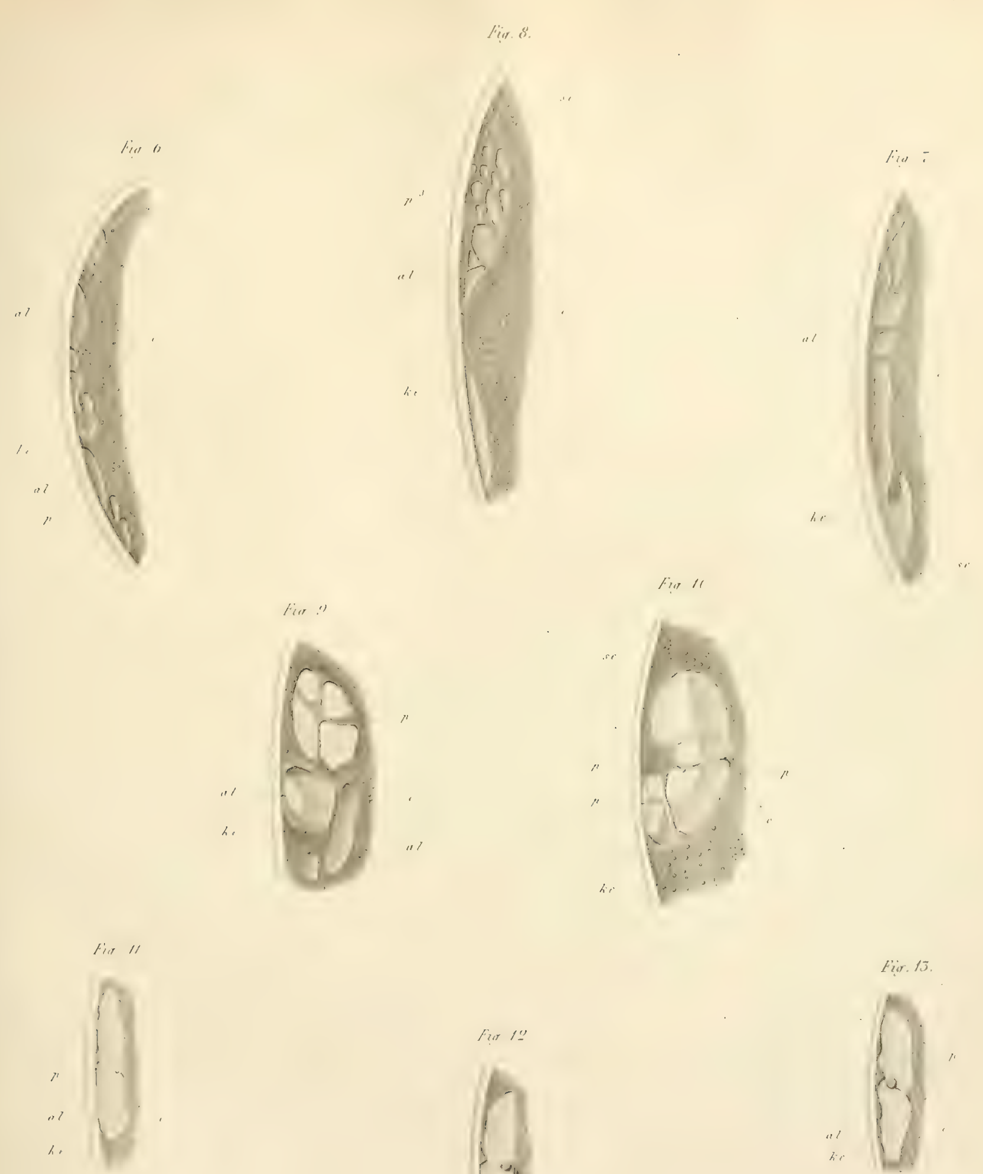
Reichert & Dombi del.   Wagenschieber sc.





Reichert & Dönitz del. Guarnschieber sc.





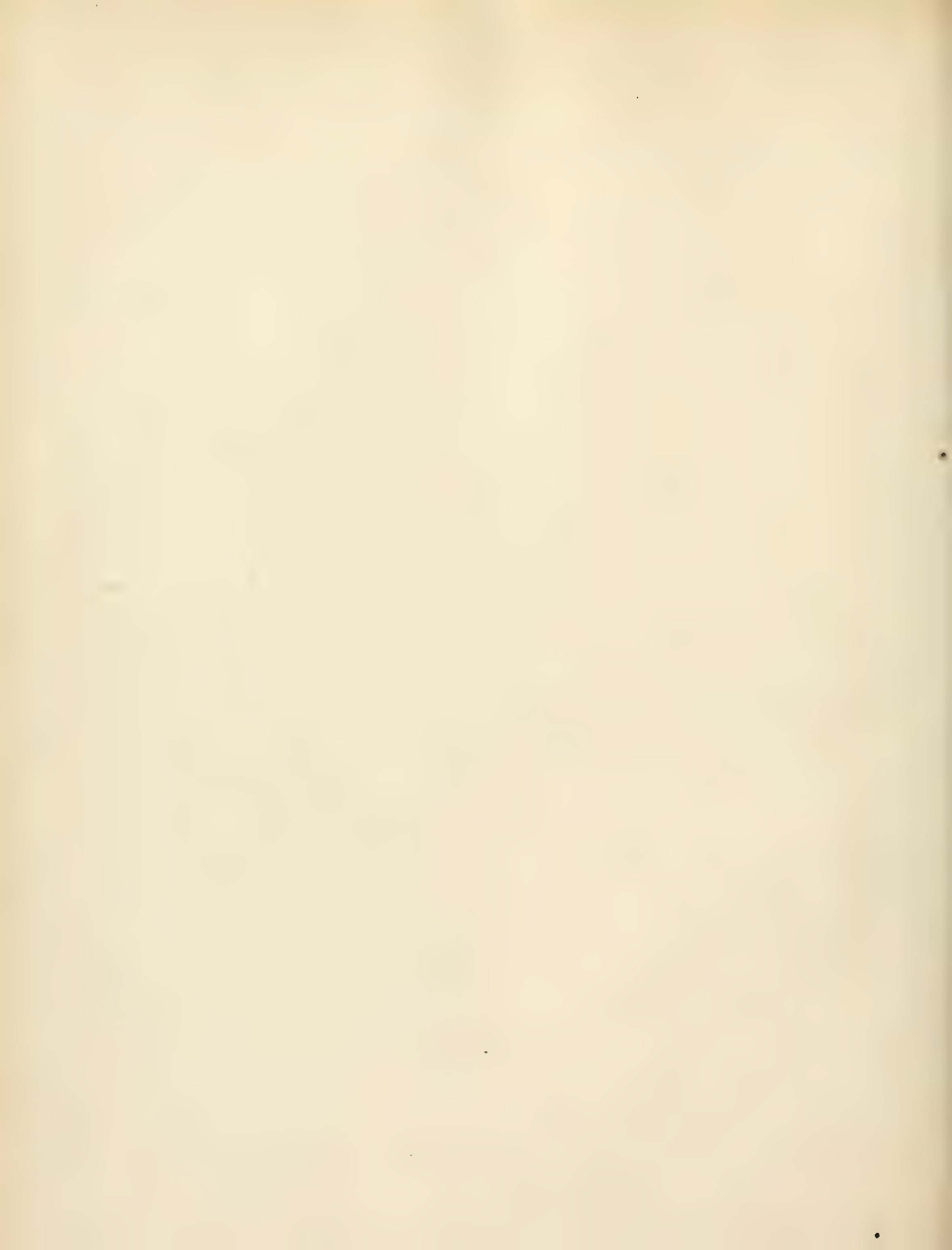
Reichert et Bönitz del.

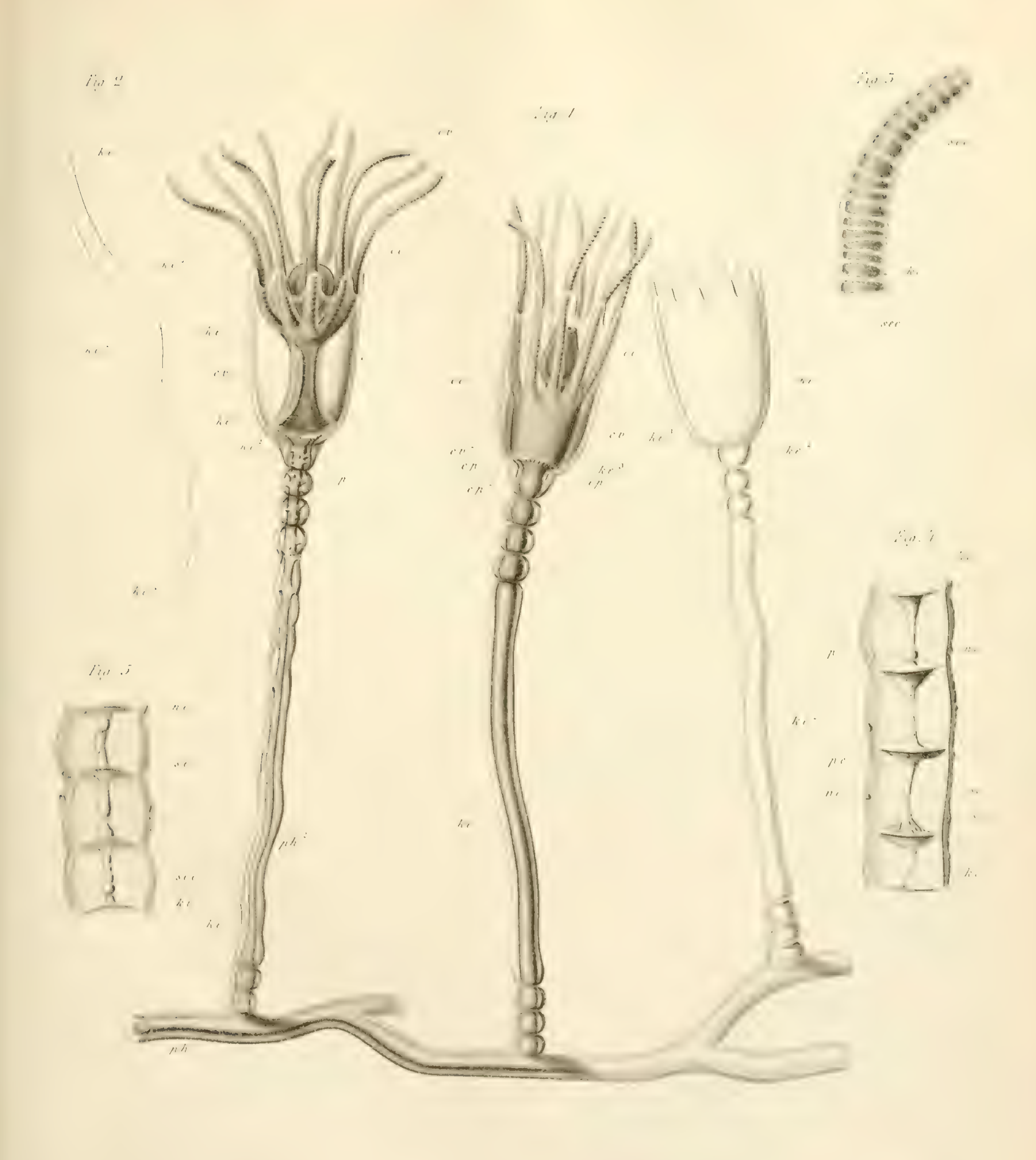
Wagenschieber sc.





Reichert et Dönitz del. Wagenschieber sc.

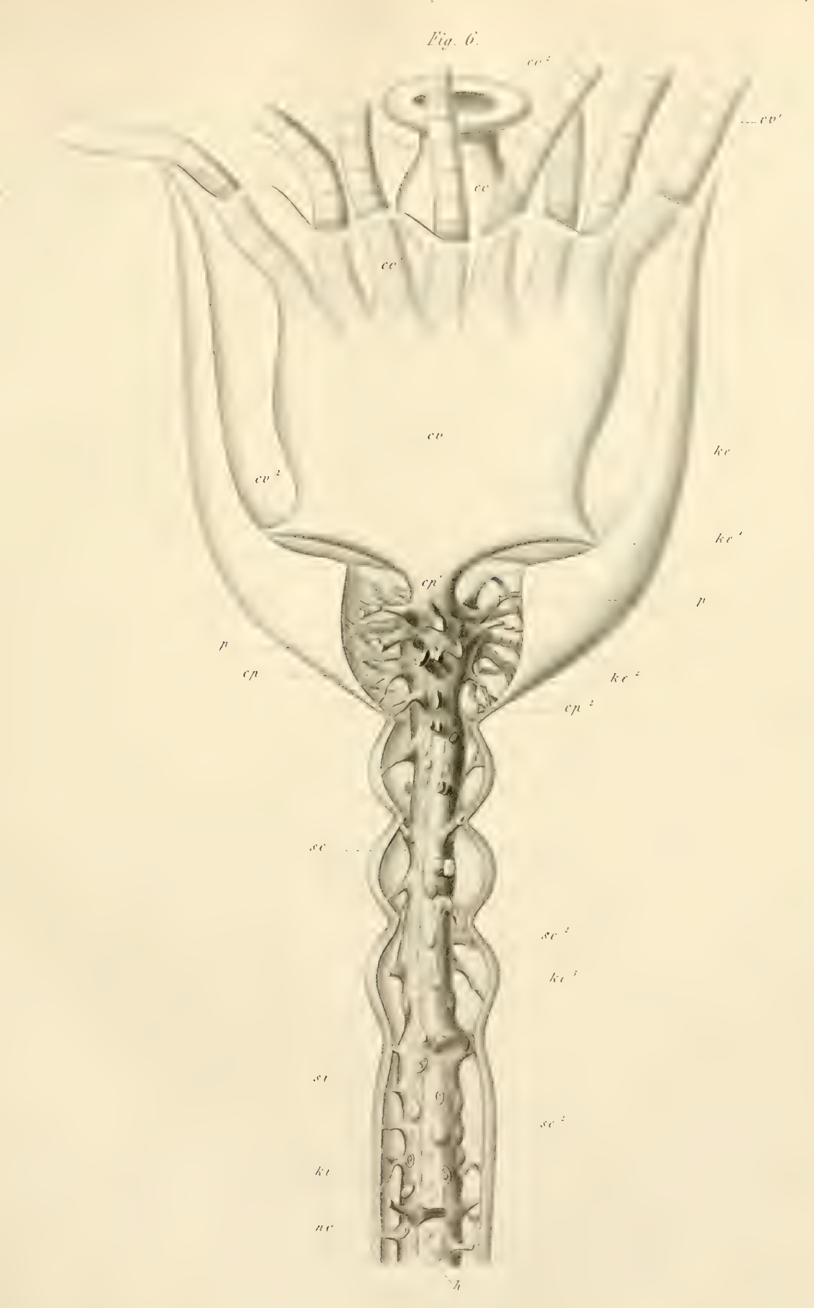




Reichert et Dönitz del.

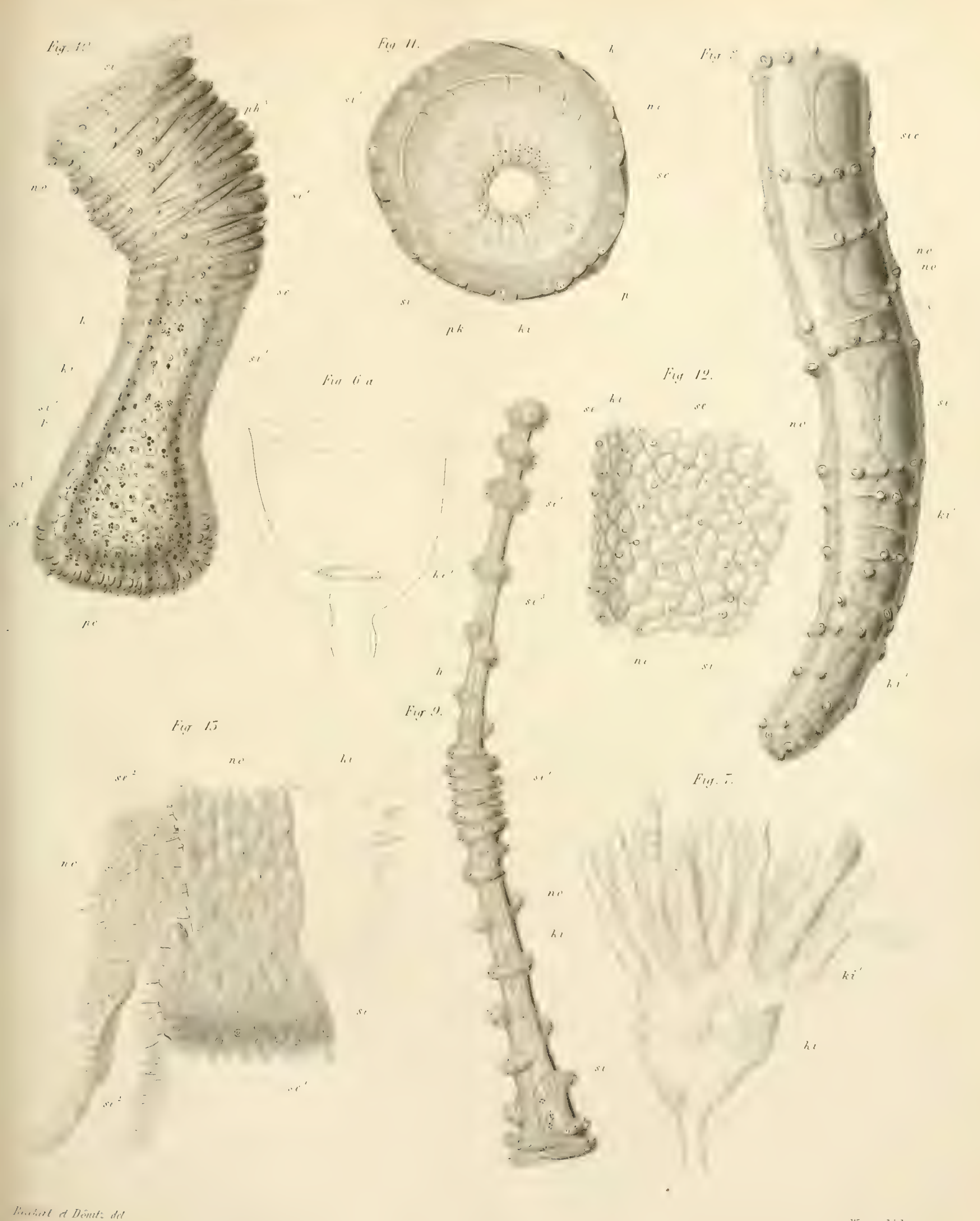
Wagenschieber sc.





Reichert et Dönitz del. Wagenschieber sc.





Reichert et Dönitz del. Wagenschieber sc.



MATHEMATISCHE

ABHANDLUNGEN

DER

KÖNIGLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

AUS DEM JAHRE
1866.

BERLIN.
GEDRUCKT IN DER DRUCKEREI DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN.
1867.

IN COMMISSION BEI FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.



Inhalt.



Über

die algebraischen Strahlensysteme, in's Besondere über die der ersten und zweiten Ordnung.

Von

H^rn. KUMMER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 9. August 1866.]

§. 1.

Definitionen und allgemeine Eigenschaften der algebraischen Strahlensysteme.

Die Strahlensysteme, welche in dem Folgenden als algebraisch bestimmbare betrachtet werden sollen, sind dieselben, deren allgemeine Theorie ich in dem von Hrn. Borchardt herausgegebenen mathematischen Journale Bd. 57. pag. 189, sq. entwickelt habe, nämlich diejenigen, welche aus einer zweifach unendlichen Schaar von graden Linien bestehen, in der Art, dafs die analytische Darstellung eines beliebigen Strahls des System's zwei unabhängige Variable enthält. Ein solches Strahlensystem soll ein algebraisches genannt werden, wenn die alle Strahlen desselben bestimmenden Gleichungen algebraische sind.

In einem jeden algebraischen Strahlensysteme geht durch jeden beliebigen Punkt des Raumes eine endliche bestimmte Anzahl von Strahlen; diese soll die Ordnung des Strahlensystems bestimmen. Ein Strahlensystem, in welchem durch jeden beliebigen Punkt des Raumes n Strahlen gehen, soll ein Strahlensystem der $n$ten Ordnung genannt werden. Die Bestimmung der durch einen beliebig gegebenen Punkt des Raumes gehenden n Strahlen eines Strahlensystems $n$ter Ordnung ist von einer Gleichung $n$ten Grades abhängig, welche nie mehr als n Wurzeln haben kann, aufser in dem Falle, wo alle ihre Coefficienten einzeln gleich Null sind, wo sie unendlich viele ihr genügende Werthe hat. Es können also bei einem

Strahlensysteme der $n$ten Ordnung nie mehr als n einzelne Strahlen durch einen Punkt gehen, aber es kann solche Punkte geben, durch welche unendlich viele Strahlen des Systems hindurchgehen, die als Continuum im Allgemeinen eine Kegelfläche bilden werden. Diejenigen Punkte, durch welche nicht n bestimmte, sondern unendlich viele eine Kegelfläche bildende Strahlen eines Systems $n$ter Ordnung hindurchgehen, sollen singuläre Punkte des Strahlensystems genannt werden, und der Kegel, welcher alle von einem solchen Punkte ausgehende Strahlen des Systems enthält, soll der diesem singulären Punkte angehörende Strahlenkegel heifsen. Es könnte auch der Fall eintreten, dafs durch gewisse Punkte des Raumes nicht nur eine einfach unendliche, einen Strahlenkegel bildende Schaar von Strahlen des Systems, sondern sogar eine zweifach unendliche Schaar derselben hindurchginge, d. h. dafs alle durch diesen Punkt hindurchgehenden graden Linien dem Strahlensysteme angehörten. Die durch einen solchen Punkt hindurchgehenden Strahlen würden aber alsdann für sich ein vollständiges Strahlensystem bilden, und zwar ein Strahlensystem erster Ordnung, weil durch jeden beliebigen Punkt des Raumes ein Strahl dieses Systems gehen würde, und jedes solches Strahlensystem erster Ordnung würde sich von dem Strahlensystem $n$ter Ordnung lostrennen, so dafs man anstatt des Strahlensystems $n$ter Ordnung nur ein Strahlensystem niederer Ordnung hätte, in welchem solche Punkte nicht mehr vorkommen.

Legt man durch ein algebraisches Strahlensystem eine beliebige Ebene, so liegt in derselben im Allgemeinen eine endliche bestimmte Anzahl von Strahlen des Systems. Diese Anzahl soll die Klasse des Systems bestimmen. Ein Strahlensystem der $k$ten Klasse soll nämlich ein solches genannt werden, in welchem in einer jeden beliebigen Ebene im Allgemeinen k Strahlen des Systems liegen. Die Bestimmung der in einer jeden bestimmten Ebene liegenden k Strahlen eines Strahlensystems $k$ter Klasse ist von einer Gleichung des $k$ten Grades abhängig, welche nie mehr als k Wurzeln hat, ausser wenn alle ihre Coefficienten einzeln gleich Null sind, wo alle beliebigen, also unendlich viele Werthe der unbekannten Gröfse ihr genügen. Es kann daher auch solche Ebenen geben, in welchen unendlich viele Strahlen des Systems liegen, welche als einfach unendliche Schaar von graden Linien in der Ebene die Schaar aller Tangenten einer in dieser Ebene liegenden Curve bilden. Eine solche Ebene, welche eine einfach

unendliche Schaar von Strahlen enthält, soll eine singuläre Ebene des Systems, und die Curve welche von denselben eingehüllt wird eine ebene Strahlencurve genannt werden. Eine in einer Ebene liegende zweifach unendliche Schaar von Strahlen, welche also alle in dieser Ebene liegenden graden Linien umfafst, würde ein Strahlensystem für sich ergeben, und zwar ein Strahlensystem der $o$ten Ordnung, weil durch einen beliebigen Punkt des Raumes kein Strahl geht, und von der ersten Klasse, weil jede beliebige Ebene einen in der Ebene dieses Strahlensystems liegenden Strahl ausschneidet; es würde also von dem Strahlensysteme $k$ter Klasse sich lostrennen lassen, so dafs die Klasse des Systems um eine Einheit erniedrigt würde.

In der Theorie der algebraischen Strahlensysteme ist es von besonderer Wichtigkeit die einfachen, irreduktibeln Strahlensysteme von den zusammengesetzten, reduktibeln zu unterscheiden, welche aus zweien oder mehreren einfachen Strahlensystemen bestehen. Zur Bestimmung einer beliebigen graden Linie im Raume sind vier Gröfsen nothwendig, alle graden Linien im Raume, ohne jede nähere Bestimmung bilden also ein vierfach unendliches System; soll dasselbe ein zweifach unendliches Strahlensystem werden, so sind zwei Gleichungen unter den, die Lage einer graden Linie bestimmenden vier Gröfsen erforderlich. Zwei Gleichungen, welche zur algebraischen Bestimmung eines zweifach unendlichen Strahlensystems nothwendig sind, stellen aber ein einfaches Strahlensystem gewöhnlich nicht rein dar, sondern mit Nebengebilden behaftet, welche andere Strahlensysteme sein können, oder auch Strahlenkegel oder einzelne Strahlen. Es findet hier derselbe Umstand Statt, wie in der Theorie der Raumcurven, welche durch zwei Gleichungen, d. i. als Durchschnitt zweier Flächen, im Allgemeinen nicht rein, sondern nur mit Nebengebilden nämlich mit anderen Curven oder einzelnen Punkten behaftet dargestellt werden können. Das Ausschliefsen der Nebengebilde kann bei den Strahlensystemen ebenso wie bei den Raumcurven nur dadurch erreicht werden, dafs den beiden nothwendigen Gleichungen noch andere von ihnen abhängige Gleichungen hinzugefügt werden. Ein einfaches oder irreduktibles Strahlensystem wird definirt als ein solches, welches sich nicht anders durch algebraische Gleichungen darstellen läfst, als dafs alle Strahlen, welche es enthält, diesen Gleichungen genügen. Ein zusammengesetztes reduktibles Strahlensystem

ist demgemäfs ein solches, in welchem ein Theil der dasselbe ausmachenden Strahlen, und zwar ein Theil welcher selbst noch eine zweifach unendliche Schaar von Strahlen enthält, für sich ein durch algebraische Gleichungen definirbares Strahlensystem bildet. Wenn zwei Strahlensysteme sich zum Theil decken, in der Art, dafs die beiden Systemen gemeinsamen Strahlen noch eine zweifach unendliche Schaar ausmachen, so sind dieselben nicht irreduktibel; denn wenn man die das eine, und die das andere bestimmenden algebraischen Gleichungen vereint gelten läfst, so erhält man den beiden gemeinsamen Theil allein durch diese Gleichungen dargestellt.

Als die einen jeden Strahl des Systems bestimmenden Gröfsen, welche wesentlich zwei unabhängige Variable enthalten, wähle ich ebenso wie in der oben angeführten Abhandlung die Coordinaten des Ausgangspunktes des Strahls: x, y, z, und die Cosinusse der Winkel, welche der Strahl mit den drei rechtwinkligen Coordinatenaxen bildet: ξ, η, ζ. Da alle algebraischen Gleichungen, welche in dem Folgenden angewendet werden sollen, um die Strahlensysteme zu bestimmen, in Beziehung auf ξ, η, ζ homogen sein werden, so kann man sich unter diesen auch Gröfsen denken welche den genannten drei Cosinussen blofs proportional sind, so dafs die Gleichung $\xi^2+\eta^2+\zeta^2=1$ überflüssig ist. Eine bestimmte Ausgangsfläche aller Strahlen, wie sie in der genannten Abhandlung angenommen worden ist, soll in dem Folgenden nicht gebraucht werden. Der Mangel einer Gleichung zwischen x, y, z, welche die Ausgangsfläche aller Strahlen darstellt, würde, wenn keine andere Bedingung an die Stelle derselben träte, das Strahlensystem zu einem dreifach unendlichen machen; damit es nur ein zweifach unendliches sei, mufs es die Bedingung erfüllen, dafs wenn man einen beliebigen Punkt eines gegebenen Strahls als Ausgangspunkt wählt, unter den n von diesem Punkte ausgehenden Strahlen der gegebene Strahl stets mit enthalten ist. Diese Bedingung kann auch so ausgesprochen werden: alle Gleichungen des Systems, welche stets als rationale Gleichungen unter den sechs Gröfsen $x, y, z, \xi, \eta, \zeta$ sich darstellen lassen, müssen, wenn in denselben $x+\varrho\xi$, $y+\varrho\eta$, $z+\varrho\zeta$ statt x, y, z gesetzt wird, Gleichungen desselben Strahlensystems sein, für jeden beliebigen Werth der Gröfse ϱ; denn $x+\varrho\xi$, $y+\varrho\eta$, $z+\varrho\zeta$ sind für jeden beliebigen Werth des ϱ die Coordinaten jedes beliebigen Punktes im Strahle $x, y, z, \xi, \eta, \zeta$ und für diesen beliebigen Punkt des Strahles geben die Gleichungen des Strahlen-

systems alsdann genau denselben Werth von ξ, η, ζ, als für den Punkt x, y, z, sodafs jeder Punkt dieses Strahls als Ausgangspunkt desselben genommen werden kann. Vermöge dieser Bedingung zieht eine einzige Gleichung eines Strahlensystems im Allgemeinen eine ganze Reihe anderer Gleichungen desselben Systems nach sich; denn wenn man x, y, z in $x + \varrho\xi$, $y + \varrho\eta$, $z + \varrho\zeta$ verwandelt, und die rationale Gleichung unter $x + \varrho\xi$, $y + \varrho\eta$, $z + \varrho\zeta$, ξ, η, ζ nach Potenzen von ϱ ordnet, so müssen alle, die verschiedenen Potenzen von ϱ enthaltenden Theile einzeln gleich Null sein. Die so entstehenden neuen Gleichungen des Systems sollen aus der gegebenen abgeleitete Gleichungen genannt werden, und zwar soll die erste abgeleitete diejenige genannt werden, welche in der nach Potenzen von ϱ geordneten Gleichung der Coefficient von ϱ, gleich Null gesetzt, ergiebt, die zweite abgeleitete diejenige, welche der Coefficient von ϱ^2 giebt u. s. w. In jeder folgenden abgeleiteten Gleichung kommen x, y, z in einer, um eine Einheit niederen Dimension vor, als in der vorhergehenden, die Dimension in Beziehung auf ξ, η, ζ aber wird in jeder folgenden abgeleiteten Gleichung um eine Einheit höher, als in der vorhergehenden. Ist die ursprüngliche Gleichung in Beziehung auf x, y, z vom Grade m so zieht sie im Allgemeinen m abgeleitete Gleichungen nach sich, diese können aber auch in besonderen Fällen identisch erfüllt, also gar nicht vorhanden sein, entweder alle, oder auch von einer bestimmten an alle folgenden. Die abgeleiteten Gleichungen fehlen gänzlich, wenn in der ursprünglichen Gleichung die Gröfsen x, y, z nur in den bestimmten Verbindungen

$$u = y\zeta - z\eta, \qquad v = z\xi - x\zeta, \qquad w = x\eta - y\xi$$

vorkommen, so dafs dieselbe als eine Gleichung unter den sechs Gröfsen $u, v, w, \xi, \eta, \zeta$ sich darstellen läfst.

Die Brennfläche eines algebraischen Strahlensystems $n$ter Ordnung und $k$ter Klasse wird definirt als der geometrische Ort aller derjenigen Punkte des Raumes, für welche zwei von den n hindurchgehenden Strahlen sich zu einem vereinigen. Andererseits kann die Brennfläche auch definirt werden, als die Fläche, welche von allen denjenigen Ebenen berührt wird, für welche zwei von den in ihnen liegenden k Strahlen des Systems sich zu einem Strahle vereinigen. Alle Strahlen des Systems berühren die Brennfläche zweimal, aber es gehören nicht umgekehrt auch alle die Brennfläche zweimal berührenden graden Linien zu einem und demselben Strahlen-

systeme; es kann vielmehr der Fall eintreten, dafs mehrere ganz verschiedene Strahlensysteme eine und dieselbe Brennfläche haben, oder was dasselbe ist, dafs das von allen doppelt berührenden graden Linien gebildete, vollständige Strahlensystem ein reduktibles ist, welches aus mehreren verschiedenen Strahlensystemen niederer Ordnungen und niederer Klassen besteht.

Jeder singuläre Punkt des Strahlensystems, von welchem ein Strahlenkegel ausgeht, ist zugleich ein singulärer Punkt, ein Knotenpunkt der Brennfläche; denn alle Strahlen dieses Kegels, welche als Strahlen des Systems die Brennfläche zweimal berühren, haben einen dieser beiden Berührungspunkte gemeinsam in dem Mittelpunkte des Strahlenkegels, welcher ein Knotenpunkt sein mufs, weil von ihm aus unendlich viele die Brennfläche noch in einem zweiten Punkte berührende Tangenten ausgehen und weil jede Tangentialebene des Strahlenkegels eine Tangentialebene der Brennfläche in diesem Punkte ist. Der Strahlenkegel selbst ist der von diesem Knotenpunkte aus an die Brennfläche gelegte einhüllende Kegel derselben, oder auch ein Theil dieses einhüllenden Kegels, wenn derselbe reduktibel ist und aus mehreren Kegeln niederer Grade oder auch Ebenen besteht.

Die Brennflächen der algebraischen Strahlensysteme können auch in Curven ausarten, und zwar entweder so, dafs nur die eine Schale der Brennfläche zu einer Curve wird, oder auch so, dafs beide Schalen der Brennfläche zu Curven werden; an die Stelle der Bestimmung, dafs jeder Strahl beide Schalen der Brennfläche berühren mufs tritt alsdann die, dafs er durch die Curve oder durch die beiden Curven hindurchgehen mufs, welche die Stelle der Brennfläche einnehmen. Eine Curve, durch welche alle Strahlen eines Systems hindurchgehen, soll B r e n n c u r v e genannt werden. Ein jeder Punkt einer Brenncurve ist zugleich ein singulärer Punkt des Strahlensystems, weil von ihm unendlich viele einen Strahlenkegel bildende Strahlen ausgehen. Wenn beide Schalen der Brennfläche zu Brenncurven ausgeartet sind, so gehen alle Strahlen des Systems durch diese beiden Curven; die beiden Brenncurven können aber auch in eine einzige zusammenfallen; in diesem Falle schneiden alle Strahlen des Systems diese eine Brenncurve zweimal.

Das reciprok-polare System eines Strahlensystems $n$ter Ordnung und $k$ter Klasse ist ein Strahlensystem der $k$ten Ordnung und der $n$ten Klasse;

denn den durch einen Punkt gehenden n Strahlen des ersten Systems entsprechen in dem polaren Systeme n in einer und derselben Ebene liegende, und den k in einer Ebene liegenden Strahlen entsprechen in dem polaren Systeme k durch einen und denselben Punkt gehenden Strahlen. Die Brennfläche des reciprok-polaren Systems wird die reciprok-polare Fläche der Brennfläche des gegebenen Systems, weil die Bedingung, dafs eine grade Linie eine Fläche zweimal berühre in dem reciprok-polaren Systeme erhalten bleibt.

Für die möglichst einfache analytische Darstellung der Strahlensysteme, namentlich da, wo es darauf ankommt, alle Strahlensysteme einer bestimmten Ordnung und Klasse zu erschöpfen, ist es vortheilhaft, alle diejenigen Strahlensysteme, welche durch collineare Verwandlung in einander übergehen, durch ein einziges derselben zu repräsentiren, welches immer so gewählt werden kann, dafs es 15 Constanten weniger enthält, als das allgemeinste, alle collinearen zugleich umfassende System. Dieses einfachere System zeigt alsdann alle wesentlichen Eigenschaften der ganzen Gruppe der mit ihm collinearen Systeme; denn bei einer collinearen Verwandlung bleibt die Ordnung und die Klasse des Strahlensystems unverändert, und auch alle singulären Punkte und singulären Ebenen des Systems bleiben im wesentlichen unverändert bestehen, da die ihnen zugehörigen Strahlenkegel und ebene Strahlencurven denselben Grad und dieselben Singularitäten behalten. Die Brennflächen der collinearen Systeme sind nur collineare Flächen desselben Grades und mit denselben Singularitäten. Der Übergang von einem bestimmten Strahlensysteme, dessen Bestimmungsstücke $x, y, z, \xi, \eta, \zeta$ sind, zu dem allgemeinsten collinearen Systeme mit den Bestimmungsstücken $x', y', z', \xi', \eta', \zeta'$ wird gemacht, indem für $x, y, z, \xi, \eta, \zeta$ folgende Werthe eingesetzt werden:

$$x = \frac{p}{s}, \qquad y = \frac{q}{s}, \qquad z = \frac{r}{s},$$
$$\xi = sp' - ps', \ \eta = sq' - qs', \ \zeta = sr' - rs',$$

wo

$$\begin{aligned}
p &= ax' + a_1 y' + a_2 z' + a_3, & p' &= a\xi' + a_1\eta' + a_2\zeta', \\
q &= bx' + b_1 y' + b_2 z' + b_3, & q' &= b\xi' + b_1\eta' + b_2\zeta', \\
r &= cx' + c_1 y' + c_2 z' + c_3, & r' &= c\xi' + c_1\eta' + c_2\zeta', \\
s &= dx' + d_1 y' + d_2 z' + d_3, & s' &= d\xi' + d_1\eta' + d_2\zeta',
\end{aligned}$$

§. 2.

Die Strahlensysteme erster Ordnung.

Da in einem jeden Strahlensysteme erster Ordnung durch einen beliebigen Punkt x, y, z nur ein Strahl geht, so müssen die Verhältnisse der drei Gröfsen ξ, η, ζ, welche die Richtung dieses Strahles bestimmen, eindeutige algebraische, also rationale Funktionen der drei Coordinaten des Ausgangspunktes x, y, z sein. Man kann daher die beiden in Beziehung auf ξ, η, ζ linearen und homogenen Gleichungen:

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0, \qquad U\xi + V\eta + W\zeta = 0,$$

in welchen P, Q, R, U, V, W ganze rationale Funktionen von x, y, z sind, als die allgemeinste Form der beiden ursprünglichen Gleichungen eines jeden Strahlensystems erster Ordnung wählen. Als nothwendige und zugleich hinreichende Bedingung dafür, dafs diese beiden Gleichungen in der That ein Strahlensystem erster Ordnung bestimmen, kommt aber hinzu, dafs diese beiden Gleichungen mit allen aus ihnen abgeleiteten Gleichungen im Einklange sein müssen, das heifst, dafs alle diese Gleichungen für beliebige Werthe des x, y, z dieselben Werthe der Verhältnisse $\xi : \eta : \zeta$ ergeben müssen. Die vollständige Lösung der Aufgabe, alle Strahlensysteme erster Ordnung zu finden, vom rein algebraischen Gesichtspunkte aus aufgefafst, besteht also darin, die sechs ganzen rationalen Funktionen P, Q, R, U, V, W auf alle möglichen Weisen so zu bestimmen, dafs sie der angegebenen Bedingung genügen. Es erscheint aber angemessener und leichter, die Lösung dieser Aufgabe auf folgendem mehr geometrischen Wege zu finden.

Da die Brennfläche eines jeden algebraischen Strahlensystems definirt ist: als der geometrische Ort aller derjenigen Punkte des Raumes, von welchen zwei unendlich nahe Strahlen des Systems ausgehen, bei einem Strahlensysteme erster Ordnung aber stets nur ein Strahl von einem Punkte ausgeht, und wenn zwei von demselben ausgehen stets unendlich viele von ihm ausgehen müssen, so folgt, dafs jeder Punkt der Brennfläche ein singulärer Punkt des Systems sein mufs, von welchem ein Strahlenkegel ausgeht. Hieraus folgt weiter, dafs anstatt der Brennflächen hier nur Brenncurven auftreten können; denn ginge von jedem Punkte einer Fläche ein Strahlenkegel aus, so wäre das Strahlensystem nothwendig ein dreifach unendliches. Also:

I. Die Strahlensysteme erster Ordnung haben nur Brenncurven anstatt der Brennflächen.

Es sind nun die beiden Fälle zu unterscheiden, erstens wo das Strahlensystem erster Ordnung eine einzige, beide Schalen der Brennfläche zugleich vertretende Raumcurve zur Brenncurve hat, welche von allen Strahlen des Systems zweimal geschnitten wird, und zweitens, wo zwei getrennte Brenncurven vorhanden sind, deren jede von allen Strahlen des Systems einmal geschnitten wird.

Wenn eine einzige Brenncurve vorhanden ist, welche von allen Strahlen des Systems zweimal geschnitten wird, so mufs angenommen werden, dafs dieselbe eine irreduktible sei; denn bestände sie aus mehreren Curven, so hätte man nur die jeder einzelnen irreduktibeln Curve angehörenden Strahlensysteme zu betrachten. Die von einem beliebigen Punkte des Raumes ausgehenden Strahlen des Systems sind diejenigen graden Linien, welche durch diesen Punkt gehen und die Brenncurve zweimal schneiden, sie geben also genau die Richtungen der scheinbaren Doppelpunkte der Brenncurve, wenn sie von diesem Punkte aus betrachtet wird. Die Ordnung des vollständigen, dieser Brenncurve angehörenden Strahlensystems stimmt also genau mit der Anzahl der scheinbaren Doppelpunkte dieser Curve überein. Da die Raumcurven dritten Grades stets einen und nur einen scheinbaren Doppelpunkt haben, so folgt, dafs die Strahlensysteme, welche eine Raumcurve dritten Grades zur Brenncurve haben, und aus allen dieselbe zweimal schneidenden graden Linien bestehen, Systeme erster Ordnung sind. Schneidet man ein solches System durch eine beliebige Ebene, so wird die Brenncurve in drei Punkten geschnitten, und die drei Verbindungslinien dieser drei Punkte sind die in dieser Ebene liegenden Strahlen des Systems; welches somit von der dritten Klasse ist. Also:

II. Alle graden Linien, welche eine Raumcurve dritten Grades zweimal schneiden, bilden ein Strahlensystem erster Ordnung und dritter Klasse.

Um diese Art der Strahlensysteme erster Ordnung allgemein durch Gleichungen darzustellen, setze ich

$$p = ax' + a_1 y' + a_2 z' + a_3,\quad r = cx' + c_1 y' + c_2 z' + c_3,$$
$$q = bx' + b_1 y' + b_2 z' + b_3,\quad s = dx' + d_1 y' + d_2 z' + d_3.$$

Die drei Gleichungen:

$$r^2 - qs = 0,\quad sp - qr = 0,\quad q^2 - pr = 0,$$

stellen alsdann die allgemeinsten Gleichungen aller Raumcurven dritten Grades dar, und zwar rein, ohne begleitende grade Linie. Es seien nun x, y, z die Coordinaten eines beliebigen Punktes im Raume, so sind $x + \varrho\xi$, $y + \varrho\eta$, $z + \varrho\zeta$, für alle Werthe des ϱ, die Coordinaten aller Punkte der graden Linie, welche in der, durch ξ, η, ζ bestimmten Richtung vom Punkte x, y, z ausgeht. Damit diese grade Linie die Raumcurve zweimal schneide, mufs $x' = x + \varrho\xi$, $y' = y + \varrho\eta$, $z' = z + \varrho\zeta$ sein, für zwei Werthe des ϱ also die drei in Beziehung auf ϱ quadratischen Gleichungen, welche man erhält, indem man diese Werthe x', y', z' in die drei Gleichungen der Curve dritten Grades einsetzt, müssen alle drei dieselben zwei Wurzeln haben. Diese Bedingung giebt die Gleichungen des Strahlensystems:

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0,\quad U\xi + V\eta + W\zeta = 0,$$

wo

$$P = a\,(r^2 - qs) + b\,(ps - qr) + c\,(q^2 - pr),$$
$$Q = a_1(r^2 - qs) + b_1(ps - qr) + c_1(q^2 - pr),$$
$$R = a_2(r^2 - qs) + b_2(ps - qr) + c_2(q^2 - pr),$$
$$U = b\,(r^2 - qs) + c\,(ps - qr) + d\,(q^2 - pr),$$
$$V = b_1(r^2 - qs) + c_1(ps - qr) + d_1(q^2 - pr),$$
$$W = b_2(r^2 - qs) + c_2(ps - qr) + d_2(q^2 - pr).$$

Jede dieser beiden, in Beziehung auf x, y, z quadratischen Gleichungen des Strahlensystems hat nur eine abgeleitete Gleichung, da die beiden zweiten abgeleiteten Gleichungen identisch erfüllt sind, und diese beiden abgeleiteten werden durch die beiden ursprünglichen Gleichungen von selbst erfüllt. Für alle Punkte der Brenncurve werden die beiden ursprünglichen Gleichungen identisch erfüllt, und die mit einander übereinstimmenden beiden abgeleiteten, welche in Beziehung auf ξ, η, ζ vom zweiten Grade sind, geben alsdann den, jedem Punkte der Brenncurve angehörenden Strahlenkegel zweiten Grades.

Die Raumcurven dritten Grades sind die einzigen, welche nur einen scheinbaren Doppelpunkt haben, alle Raumcurven höherer Grade haben deren mehrere. Es mufs daher jedes vollständige Strahlensystem, welches

aus allen, eine Raumcurve höheren Grades zweimal schneidenden graden Linien besteht, nothwendig von einer höheren, als der ersten Ordnung sein. Es ist jedoch hiermit noch nicht bewiesen, dafs die Strahlensysteme mit einer Brenncurve dritten Grades die einzigen Systeme erster Ordnung sind, welche eine beide Schalen der Brennfläche zugleich vertretende Brenncurve haben; denn es könnte möglicherweise noch der Fall eintreten, dafs das vollständige Strahlensystem mit einer irreduktibeln Brenncurve höheren Grades aus mehreren, von einander trennbaren Strahlensystemen niederer Ordnungen zusammengesetzt wäre, unter welchen auch Strahlensysteme erster Ordnung vorkommen könnten. Eine genaue Untersuchung dieser Frage ist um so mehr unerläfslich, da, wie wir später zeigen werden, die vollständigen Strahlensysteme mit einer irreduktibeln Brennfläche in der That oft in Strahlensysteme niederer Ordnungen zerfallen.

Es sei also eine irreduktible Raumcurve $n$ten Grades als Brenncurve eines vollständigen Strahlensystems gegeben, welches aus allen, diese Curve zweimal schneidenden graden Linien besteht. Alle Strahlen, welche durch einen und denselben beliebigen Punkt der Brenncurve gehen, bilden einen Strahlenkegel des Grades $n - 1$, auf welchem die ganze Brenncurve liegt. Dieser Strahlenkegel ist ein irreduktibler Kegel; denn zerfiele er in zwei oder mehrere Kegel niederen Grades, so müsste die irreduktible Brenncurve $n$ten Grades, welche von allen Strahlen dieses Kegels geschnitten wird, zum Theil auf dem einen, zum Theil auf den anderen Kegeln liegen, welches unmöglich ist, weil eine irreduktible Raumcurve, welche zum Theil auf einer irreduktibeln Fläche liegt, ganz auf derselben liegen mufs. Da dieser Strahlenkegel ein irreduktibler ist, so müssen alle in demselben liegenden graden Linien Strahlen eines und desselben irreduktibeln System's sein, und da für alle von den continuirlich auf einander folgenden Punkten der Brenncurve ausgehenden Kegel dasselbe gilt, so folgt dafs diese ganze Schaar von Strahlenkegeln einem und demselben irreduktibeln Strahlensysteme angehören mufs. Alle in dieser Schaar von Strahlenkegeln liegenden Strahlen erschöpfen aber vollständig alle die Brenncurve zweimal schneidenden graden Linien, und nur in dem Falle, wo die Brenncurve wirkliche Doppelpunkte hat, kommen zu diesen noch alle durch einen solchen Doppelpunkt gehenden graden Linien hinzu, welche für sich Strahlensysteme erster Ordnung und 0ter Klasse bilden. Also:

III. Alle eine irreduktible Raumcurve zweimal schneidenden graden Linien, von denen jedoch diejenigen auszunehmen sind, welche durch einen wirklichen Doppelpunkt der Brenncurve gehen und dieselbe nicht noch in einem anderen Punkte schneiden, bilden stets ein einziges irreduktibles Strahlensystem.

Da ferner jede Raumcurve eines höheren als des dritten Grades, auch wenn sie wirkliche Doppelpunkte hat, doch stets mehr als einen scheinbaren Doppelpunkt hat, und da die Anzahl der scheinbaren Doppelpunkte den Grad des dieser Curve angehörenden Strahlensystems bestimmt, so folgt nun mit Sicherheit:

IV. Aufser den Strahlensystemen mit einer Brenncurve dritten Grades giebt es keine anderen Strahlensysteme erster Ordnung, welche eine, beide Schalen der Brennfläche zugleich vertretende, irreduktible Brenncurve haben.

Es sind nun noch diejenigen Strahlensysteme erster Ordnung zu untersuchen, welche zwei verschiedene Brenncurven haben, und deren Strahlen alle sowohl die eine, als auch die andere Brenncurve schneiden. Jede der beiden Brenncurven, deren eine vom Grade m, die andere vom Grade n angenommen werden soll, ist als eine irreduktible Curve anzusehen; denn wenn eine derselben aus Curven niederer Grade bestände, so würde ein solches Strahlensystem von selbst in mehrere besondere Strahlensysteme zerfallen. Von einem jeden beliebigen Punkte der Brenncurve des Grades m geht ein Strahlenkegel $n$ten Grades aus, welcher durch die Brenncurve $n$ten Grades hindurchgeht und welcher irreduktibel ist, weil die Curve $n$ten Grades, welche auf ihm liegt, eine irreduktible ist. Alle auf einem solchen Kegel liegenden Strahlen gehören also einem und demselben irreduktibeln Strahlensysteme an. Läfst man nun den Mittelpunkt dieses Kegels auf der Curve $m$ten Grades sich continuirlich bewegen, so erhält man eine continuirliche Schaar von Strahlenkegeln $n$ten Grades, deren Strahlen alle einem und demselben irreduktibeln Systeme angehören müssen. Alle Strahlen dieser Schaar von Strahlenkegeln zusammen umfassen aber alle graden Linien, welche beide Brenncurven zugleich schneiden, mit alleiniger Ausnahme derjenigen graden Linien, welche durch

einen Durchschnittspunkt der beiden Brenncurven gehen, wenn ein solcher vorhanden ist. Jede beliebige durch einen Durchschnittspunkt der beiden Brenncurven gehende grade Linie erfüllt die Bedingung beide Brenncurven zu schneiden, gehört also mit zu dem vollständigen Strahlensysteme, welches diese beiden Brenncurven hat; die durch einen Durchschnittspunkt gehenden graden Linien bilden aber für sich ein Strahlensystem erster Ordnung, welches sich von dem vollständigen Strahlensysteme lostrennen läfst. Nimmt man nun einen beliebigen Punkt im Raume und construirt von demselben aus die beiden Kegel $m$ten und $n$ten Grades, deren jeder durch eine der beiden Brenncurven hindurchgeht, so schneiden sich diese beiden Kegel in $m.n$ graden Linien, welche die beiden Brenncurven zugleich schneiden. Das vollständige Strahlensystem ist also von der Ordnung $m.n$; wenn aber die beiden Brenncurven sich in μ Punkten schneiden, so lösen sich von dem vollständigen Strahlensysteme μ Strahlensysteme erster Ordnung ab, und es bleibt ein irreduktibles Strahlensystem der Ordnung $mn-\mu$ übrig. Ein Strahlensystem erster Ordnung mit zwei verschiedenen Brenncurven kann also nur unter der Bedingung bestehen, dafs $mn-\mu=1$ ist, d. h. dafs die beiden Brenncurven eine Anzahl von Durchschnittspunkten haben, welche um Eins kleiner ist, als das Produkt ihrer Grade.

Um nun weiter zu untersuchen ob, oder unter welchen Bedingungen zwei Raumcurven $m$ten und $n$ten Grades $mn-1$ Durchschnittspunkte haben können, ohne in eine einzige Curve zusammenzufallen, lege ich durch die Curve $n$ten Grades eine von denjenigen Kegelflächen $n-1$ten Grades, deren Mittelpunkt auf der Curve selbst liegt. Die Curve $m$ten Grades, welche nach der Voraussetzung die Curve $n$ten Grades in $mn-1$ Punkten schneidet, mufs also auch diesen Kegel $n-1$ten Grades mindestens in $mn-1$ Punkten schneiden; die Anzahl der Durchschnittspunkte der Curve $m$ten Grades mit dem Kegel $n-1$ten Grades ist aber $m(n-1)$, es mufs also $m(n-1) \geqq mn-1$ sein, wenn die Curve $m$ten Grades nicht ganz in dem Kegel $n-1$ten Grades liegen soll. Das letztere ist aber nicht möglich, denn da dasselbe von jedem der unendlich vielen Kegel $n-1$ten Grades gelten würde, welche man für die Curve $n$ten Grades construiren kann, so müfste die Curve $m$ten Grades auf jedem dieser Kegel liegen, also ganz mit der Curve $n$ten Grades zusammen-

fallen. Die Bedingung $m(n-1) \geqq mn-1$ ist aber nicht anders zu erfüllen, als wenn $m=1$ ist und folglich $\mu = n-1$. Da diese Bedingung für die Existenz der Strahlensysteme erster Ordnung mit zwei verschiedenen Brenncurven zugleich die hinreichende ist, so hat man den Satz:

V. Alle Strahlensysteme, welche eine grade Linie und eine dieselbe in $n-1$ Punkten schneidende Raumcurve $n$ten Grades zu Brenncurven haben, sind Strahlensysteme erster Ordnung und $n$ter Klasse, und ausser diesen giebt es keine anderen Strahlensysteme erster Ordnung, mit zwei verschiedenen Brenncurven.

Dafs in der That zwei solche Brenncurven stets ein Strahlensystem erster Ordnung ergeben, erkennt man daraus, dafs die von einem beliebigen Punkte des Raumes ausgehenden Strahlen in der, durch die grade Brennlinie gehenden Ebene liegen müssen und dafs eine solche Ebene aus der Brenncurve $n$ten Grades einen, und nur einen Punkt ausschneidet, welcher nicht Durchschnittspunkt beider Brenncurven ist. Dafs dieses System von der $n$ten Klasse ist, folgt daraus, dafs eine beliebige Ebene die grade Brennlinie in einem und die andere in n Punkten schneidet und dafs die von diesem einen Durchschnittspunkte nach den n Durchschnittspunkten mit der Brenncurve $n$ten Grades gehenden n graden Linien die in der Ebene liegenden n Strahlen des Systems ausmachen.

Als einfachste specielle Fälle dieser allgemeinen Art von Strahlensystemen erster Ordnung können erwähnt werden: Das Strahlensystem erster Ordnung und erster Klasse mit zwei graden sich nicht schneidenden Brennlinien, ferner das Strahlensystem erster Ordnung und zweiter Klasse, welches einen Kegelschnitt und eine nicht in der Ebene desselben liegende, ihn durchschneidende grade Linie zu Brenncurven hat, u. s. w.

Um diese Art der Strahlensysteme erster Ordnung durch Gleichungen darzustellen, nehme ich die grade Brennlinie als die z Axe; die allgemeinsten Gleichungen aller die z Axe in $n-1$ Punkten schneidenden Curven $n$ten Grades sind alsdann:

$$\phi(x', y') + \phi_1(x' y') = 0, \quad z' \psi_1(x', y') + \psi(x', y') = 0,$$

wo ϕ, ϕ_1, ψ, ψ_1 vier homogene Funktionen von x' und y' sind, von den Graden resp. $\mu+1$, μ, $\nu+1$, ν, während $\mu+\nu+1=n$ ist. Diese Curve

$n$ten Grades hat ν Asymptoten, welche der z Axe parallel sind, und welche ν unendlich entfernte Durchschnittspunkte der Curve mit der z Axe ergeben; für $\psi_1(x', y') = 0$ wird nämlich $z' = \infty$ und die ν Werthe des $\frac{y'}{x'}$, welche diese Gleichung ergiebt, in die Gleichung $\varphi(x', y') + \varphi_1(x', y') = 0$ eingesetzt, geben ν zugehörige Werthe des x' und y', welche im Allgemeinen nicht unendlich sind. Die erste Gleichung, welche z' nicht enthält und darum die Projection der Curve auf die x', y' Ebene darstellt, zeigt, dafs diese Projection einen μfachen Punkt im Anfangspunkte der Coordinaten hat, dafs also aufser jenen ν unendlich entfernten Durchschnittspunkten noch μ, im Allgemeinen in endlicher Ferne liegende Durchschnittspunte der Curve mit der z Axe vorhanden sind. Die Gleichungen des Strahlensystems, welches die z' Axe und diese Curve zu Brenncurven hat, erhält man, wenn man die allgemeine vom Punkte x, y, z in der Richtung ξ, η, ζ ausgehende grade Linie den Bedingungen unterwirft, dafs sie die z' Axe und auch die Curve $n$ten Grades schneide. Die erste Bedingung giebt unmittelbar

$$y\xi - x\eta = 0$$

als die eine Gleichung des Strahlensystems. Die zweite Bedingung erfordert, dafs wenn die Coordinaten irgend eines Punktes der graden Linie, $x + \varrho\xi$, $y + \varrho\eta$, $z + \varrho\zeta$ statt x', y', z' in die Gleichungen der Brenncurve eingesetzt werden, diesen beiden durch denselben Werth des ϱ genügt werde. Vermöge der ersten Gleichung des Strahlensystems ist $y + \varrho\eta = \frac{y}{x}(x + \varrho\xi)$; setzt man daher

$$x' = x + \varrho\xi,\ y' = \frac{y}{x}(x + \varrho\xi),\ z' = z + \varrho\zeta,$$

so geben die beiden Gleichungen der Curve:

$$(x + \varrho\xi)\ \varphi(x, y) + x\,\varphi_1(x, y) = 0$$
$$x(z + \varrho\zeta)\ \psi_1(x, y) + (x + \varrho\xi)\ \psi(x, y) = 0.$$

und die Elimination des ϱ aus diesen ergiebt:

$$(z\,\varphi(x, y)\,\psi_1(x, y) - \varphi_1(x, y)\,\psi(x, y))\,\xi = \psi_1(x, y)\,(\varphi(x, y) + \varphi_1(x, y))\,\zeta$$

als die zweite Gleichung des Strahlensystems.

Aus den Strahlensystemen erster Ordnung, welche in dem Vorhergehenden vollständig erschöpft sind, kann man sogleich auch alle Strahlensysteme erster Klasse erhalten, wenn man die reciprok-polaren Systeme

bildet. Da hierbei eine grade Brennlinie wieder zu einer graden Brennlinie, eine krumme Brennlinie aber zu einer abwickelbaren Brennfläche wird, so folgt, dafs alle Strahlensysteme erster Klasse nur grade Linien zu Brennlinien und nur abwickelbare Flächen zu Brennflächen haben können.

Das Strahlensystem erster Ordnung und dritter Klasse, welches eine Brenncurve dritten Grades hat, giebt als polares System ein Strahlensystem dritter Ordnung und erster Klasse welches eine abwickelbare Fläche vierten Grades zur Brennfläche hat, und aus allen diese Fläche zweimal berührenden graden Linien besteht. Eine beliebige Ebene schneidet aus dieser Brennfläche eine Curve vierten Grades mit drei Spitzen aus, und eine solche hat in der That nur eine einzige Doppeltangente, welche den einen in dieser Ebene liegenden Strahl giebt. Die Durchschnittslinien der drei Ebenen, welche den von einem beliebigen Punkte des Raumes ausgehenden einhüllenden Kegel dieser abwickelbaren Brennfläche vierten Grades ausmachen, sind die drei von diesem beliebigen Punkte ausgehenden Strahlen des Systems, welche die Brennfläche zweimal berühren.

Die Strahlensysteme erster Ordnung und $n$ter Klasse, welche eine grade Brennlinie und eine dieselbe $n-1$ mal schneidende Brenncurve $n$ten Grades haben, geben als polare Systeme Strahlensysteme $n$ter Ordnung und erster Klasse, mit einer graden Brennlinie und einer abwickelbaren Brennfläche der $n$ten Klasse, welche von der Brennlinie in $n-1$ Punkten berührt wird. Von allen die grade Brennlinie schneidenden und die abwickelbare Brennfläche berührenden graden Linien sondern sich hier $n-1$ Strahlensysteme 0ter Ordnung und 1ter Klasse los. Alle von einem beliebigen Punkte der graden Brennlinie ausgehenden, die abwickelbare Brennfläche berührenden graden Linien liegen nämlich hier auf n Ebenen, von denen diejenigen $n-1$, welche die abwickelbare Fläche in ihren $n-1$ Berührungspunkten mit der graden Brennlinie berühren, für alle Punkte der graden Brennlinie unverändert dieselben bleiben, und so die $n-1$ besonderen Strahlensysteme 0ter Ordnung und erster Klasse geben. Schneidet man das System durch eine beliebige Ebene, so wird aus der Brennfläche eine Curve $n$ter Klasse ausgeschnitten, welche von n durch den Durchschnittspunkt dieser Ebene mit der graden Brennlinie gehenden graden Linien berührt wird; von diesen die Brennlinie schneidenden und die Brennfläche

berührenden graden Linien gehören aber $n-1$ den $n-1$ besonderen Strahlensystemen 0ter Ordnung und erster Klasse an, es bleibt also nur eine übrig, als der in dieser Ebene liegende Strahl des Systems $n$ter Ordnung und erster Klasse. Die durch einen beliebigen Punkt des Raumes gehenden Strahlen des Systems müssen alle in der durch die grade Brennlinie gehenden Ebene liegen; diese Ebene schneidet aus der Brennfläche eine Curve $n$ter Klasse aus, und die n Tangenten derselben, welche durch diesen beliebigen Punkt gehen, sind die n von diesem Punkte ausgehenden Strahlen des Systems $n$ter Ordnung.

§. 3.

Die Strahlensysteme zweiter Ordnung im Allgemeinen.

Weil in den algebraischen Strahlensystemen zweiter Ordnung durch jeden beliebigen Punkt des Raumes zwei Strahlen gehen, so müssen die Verhältnisse $\xi:\eta:\zeta$, welche die Richtung der durch den Punkt x, y, z hindurchgehenden Strahlen bestimmen, durch die Gleichungen des Strahlensystems als zweiwerthige algebraische Funktionen von x, y, z bestimmt sein; unter den drei Gröfsen ξ, η, ζ mufs darum nothwendig eine homogene lineare, und eine homogene quadratische Gleichung Statt haben, also zwei Gleichungen von der Form:

$$(1.) \qquad P\xi + Q\eta + R\zeta = 0,$$

$$(2.) \qquad A\xi^2 + B\eta^2 + C\zeta^2 + 2D\eta\zeta + 2E\zeta\xi + 2F\xi\eta = 0,$$

in welchem $P, Q, R, A, B, C, D, E, F$ ganze rationale Funktionen von x, y, z sind. Diese zwei Gleichungen ziehen im Allgemeinen noch zwei Reihen abgeleiteter Gleichungen nach sich, welche durch die beiden ursprünglichen mit erfüllt werden müssen, wenn diese wirklich ein Strahlensystem darstellen sollen, und man erhält alle möglichen Strahlensysteme zweiter Ordnung, wenn man die neun Gröfsen, welche als Coefficienten dieser beiden Gleichungen auftreten, als ganze rationale Funktionen von x, y, z auf alle möglichen Weisen so bestimmt, dafs alle aus diesen abgeleitete Gleichungen durch die Werthe der Verhältnisse $\xi:\eta:\zeta$ erfüllt werden, welche die beiden ursprünglichen geben, und zwar für alle beliebigen Werthe von x, y, z.

Bezeichnet man mit $x'\,y'\,z'$ die Coordinaten eines jeden beliebigen Punktes in einem von x, y, z in der Richtung ξ, η, ζ ausgehenden Strahle, so hat man:

$$x'-x : y'-y : z'-z = \xi : \eta : \zeta,$$

man kann also in den homogenen Gleichungen (1.) und (2.) statt ξ, η, ζ auch die proportionalen Gröfsen $x'-x$, $y'-y$, $z'-z$ setzen, wodurch die erste die Gleichung einer durch den Punkt x, y, z hindurch gehenden Ebene, die zweite einen Kegel zweiten Grades darstellt, dessen Mittelpunkt in x, y, z liegt. Durch die beiden Gleichungen (1.) und (2.) werden also die beiden von einem jeden Punkte des Raumes ausgehenden Strahlen eines Systems zweiter Ordnung bestimmt als die beiden Durchschnittslinien einer Ebene und eines Kegels zweiten Grades, dessen Mittelpunkt in dieser Ebene liegt. Die Gleichung (1.), als die Gleichung der Ebene, welche durch die beiden vom Punkte x, y, z ausgehenden Strahlen hindurchgeht, ist in jedem Strahlensysteme zweiter Ordnung durch den Punkt x, y, z vollkommen bestimmt, die zweite Gleichung aber, welche einen durch diese beiden Strahlen hindurchgehenden Kegel zweiten Grades darstellt, kann auf unendlich viele verschiedene Weisen verändert werden, da ein Kegel zweiten Grades nicht durch zwei, sondern erst durch fünf gegebene Kanten vollständig bestimmt wird. In der That kann man auch die erste Gleichung mit einem beliebigen Ausdrucke von der Form $U\xi+V\eta+W\zeta$ multipliciren und das Produkt zu der zweiten Gleichung addiren, ohne dafs das System dieser beiden Gleichungen geändert wird, und ohne dafs die zweite Gleichung aufhört, einen dieselben beiden Strahlen enthaltenden Kegel zweiten Grades darzustellen.

Die erste abgeleitete der Gleichung (1.), welche man erhält, wenn man $x+\varrho\xi$, $y+\varrho\eta$, $z+\varrho\zeta$ statt x, y, z setzt und in der nach Potenzen von ϱ geordneten Gleichung den Coefficienten von ϱ gleich Null setzt, wird:

$$(3.)\qquad \frac{dP}{dx}\xi^2+\frac{dQ}{dy}\eta^2+\frac{dR}{dz}\zeta^2+\left(\frac{dQ}{dz}+\frac{dR}{dy}\right)\eta\zeta+\left(\frac{dR}{dx}+\frac{dP}{dz}\right)\zeta\xi$$
$$+\left(\frac{dP}{dy}+\frac{dQ}{dx}\right)\xi\eta=0;$$

dieselbe stellt also wenn sie nicht etwa nur identisch $0=0$ giebt, ebenfalls einen Kegel zweiten Grades dar, welcher seinen Mittelpunkt im Punkte x, y, z hat, und auf welchem die beiden von diesem Punkte aus-

gehenden Strahlen liegen, die durch die Ebene, welche die Gleichung (1.) darstellt, aus ihm ausgeschnitten werden. Die Gleichung (2.) kann daher stets durch diese erste abgeleitete der Gleichung (1.) ersetzt werden, mit Ausnahme des Falles, wo die Gleichung (1.) gar keine abgeleitete Gleichung hat. In diesem besonderen Falle, wo die erste abgeleitete der Gleichung (1.) identisch verschwindet, hat man die Gleichungen:

$$\frac{dP}{dx} = 0, \qquad \frac{dQ}{dy} = 0, \qquad \frac{dR}{dz} = 0,$$
$$\frac{dQ}{dz} + \frac{dR}{dy} = 0, \quad \frac{dR}{dx} + \frac{dP}{dz} = 0, \quad \frac{dP}{dy} + \frac{dQ}{dx} = 0,$$

welche für alle beliebigen Werthe von x, y, z Statt haben müssen. Eine nochmalige Differenziation dieser sechs Gleichungen, nach x, nach y und nach z zeigt, dafs alle zweiten partiellen Differenzialquotienten der drei Gröfsen P, Q, R gleich Null sein müssen, dafs diese drei Gröfsen also nur lineare Funktionen von x, y, z sein können. Die vollständige Bestimmung derselben giebt:

$$\begin{aligned} P &= a_2 y - a_1 z - b, \\ Q &= a\ z - a_2 x - b_1, \\ R &= a_1 x - a\ y - b_2, \end{aligned} \qquad (4.)$$

wo a, a_1, a_2, b, b_1, b_2 willkürliche Constanten sind. Also:

VI. Die Strahlensysteme zweiter Ordnung werden im Allgemeinen durch eine lineare Gleichung von der Form

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0$$

und durch die von dieser abgeleiteten Gleichungen vollständig bestimmt, und nur in dem einen besonderen Falle, wo diese lineare Gleichung die Form

$$(a_2 y - a_1 z - b)\,\xi + (az - a_2 x - b_1)\,\eta + (a_1 x - ay - b_2)\,\zeta = 0$$

hat, mufs zur Bestimmung des Strahlensystems noch eine zweite von dieser unabhängige, in Beziehung auf ξ, η, ζ quadratische Gleichung hinzutreten.

Die Brennfläche der Strahlensysteme zweiter Ordnung wird dadurch bestimmt, dafs von jedem Punkte derselben zwei unendlich nahe Strahlen des Systems ausgehen müssen; die Ebene (1.) und der Kegel (2.), deren

Durchschnitt die beiden vom Punkte x, y, z ausgehenden Strahlen giebt, müssen sich also berühren; wenn der Punkt x, y, z auf der Brennfläche liegt. Diese Bedingung wird bekanntlich durch die Gleichung

$$(5.)\qquad \begin{vmatrix} A, & F, & E, & P \\ F, & B, & D, & Q \\ E, & D, & C, & R \\ P, & Q, & R, & 0 \end{vmatrix} = 0$$

ausgedrückt, welche mithin die Gleichung der Brennfläche ist. Da man mit Ausnahme des einen in dem Satze (VI.) angegebenen besonderen Falles, anstatt der Gleichung (2.) auch die erste abgeleitete der Gleichung (1.) nehmen kann, so kann man im Allgemeinen die Gleichung der Brennfläche auch in folgender Form darstellen:

$$(6.)\qquad \begin{vmatrix} 2\frac{dP}{dx}, & \frac{dP}{dy}+\frac{dQ}{dx}, & \frac{dR}{dx}+\frac{dP}{dz}, & P \\ \frac{dP}{dy}+\frac{dQ}{dx}, & 2\frac{dQ}{dy}, & \frac{dQ}{dz}+\frac{dR}{dy}, & Q \\ \frac{dR}{dx}+\frac{dP}{dz}, & \frac{dQ}{dz}+\frac{dR}{dy}, & 2\frac{dR}{dz}, & R \\ P, & Q, & R, & 0 \end{vmatrix} = 0$$

Diese Gleichungen stellen aber im Allgemeinen die Brennfläche nicht rein dar, sondern sie sind gewöhnlich noch mit überflüssigen Faktoren behaftet, welche gewisse Nebengebilde der Brennfläche geben, von denen sie befreit werden mufs, wie in den Folgenden gezeigt werden wird. Auch in denjenigen Fällen, wo die Strahlensysteme zweiter Ordnung Brenncurven anstatt der Brennflächen haben, sind diese Brenncurven in diesen allgemeinen Ausdrücken der Brennfläche mit enthalten, und zwar als Doppelcurven dieser durch die Gleichungen (5.) oder (6.) gegebenen Fläche, da das Hindurchgehen eines Strahls durch eine Doppelcurve einer Fläche, als ein Schneiden in zwei unendlich nahen Punkten der Fläche einer Berührung gleich zu erachten ist, und demnach die Bedingung, dafs jeder Strahl des Systems die Brennfläche zweimal berühren mufs, auch dadurch erfüllt wird, dafs er dieselbe nur einmal berührt und ausserdem durch eine Doppelcurve derselben geht, oder dafs er die Doppelcurve derselben zweimal schneidet.

Da es Strahlensysteme zweiter Ordnung giebt, welche wirkliche Brennflächen haben, die nicht in Brenncurven ausgeartet sind, so theilen

sich die Strahlensysteme zweiter Ordnung in folgende drei verschiedene Arten ein: erstens Strahlensysteme, welche nur Brenncurven haben, zweitens Strahlensysteme, welche eine Brenncurve und eine Brennfläche haben und drittens Strahlensysteme, welche keine Brenncurven, sondern nur Brennflächen haben. Diese verschiedenen Arten sollen nun für sich besonders betrachtet werden.

§. 4.

Die Strahlensysteme zweiter Ordnung, welche nur Brenncurven statt der Brennflächen haben.

Wenn ein Strahlensystem zweiter Ordnung eine einzige irreduktible Brenncurve hat, welche von allen Strahlen zweimal geschnitten wird, so liegen die von einem beliebigen Punkte des Raumes ausgehenden zwei Strahlen nothwendig in den Richtungen zweier scheinbaren Doppelpunkte der von diesem Punkte aus betrachteten Brenncurve. Die Brenncurve mufs also eine Raumcurve mit zwei scheinbaren Doppelpunkten sein, und sie darf auch nicht mehr als zwei scheinbare Doppelpunkte haben, weil sonst von jedem Punkte des Raumes aus mehr als zwei Strahlen ausgehen würden, die nach dem Satze (III.) einem irreduktibeln Systeme angehören müfsten. Die Raumcurven vierten Grades, welche durch den vollständigen Durchschnitt zweier Flächen zweiten Grades entstehen, sind aber bekanntlich die einzigen Curven, welche zwei, und nicht mehr als zwei scheinbare Doppelpunkte haben; die eine irreduktible Brenncurve eines Strahlensystems zweiter Ordnung mufs also nothwendig eine solche Raumcurve vierten Grades sein, und einer solchen Brenncurve gehört auch stets ein Strahlensystem zweiter Ordnung an. Schneidet man ein solches System durch eine beliebige Ebene, so werden aus der Brenncurve vier Punkte ausgeschnitten und die sechs graden Linien, welche durch je zwei dieser vier Punkte hindurchgehen, sind die sechs Strahlen des Systems, welche in dieser Ebene liegen, dasselbe ist also von der sechsten Klasse. Also:

VII. Alle graden Linien, welche eine durch den Durchschnitt zweier Flächen zweiten Grades gebildete Raumcurve zweimal schneiden, bilden ein Strahlensystem zweiter Ordnung

und sechster Klasse, und es giebt kein anderes Strahlensystem zweiter Ordnung mit einer einzigen irreduktibeln Brenncurve.

Wenn $\varphi = 0$ und $\psi = 0$ die beiden Flächen zweiten Grades sind, deren Durchschnitt die Brenncurve giebt, so mufs der vom Punkte x, y, z in der Richtung ξ, η, ζ ausgehende Strahl des Systems beide Flächen in denselben zwei Punkten schneiden, setzt man also in $\varphi = 0$ und $\psi = 0$ $x + \varrho\xi$, $y + \varrho\eta$, $z + \varrho\zeta$ statt x, y, z, so müssen diese beiden, in Beziehung auf ϱ quadratischen Gleichungen dieselben beiden Werthe des ϱ geben. Die beiden hierzu nöthigen Bedingungsgleichungen sind zwei das Strahlensystem bestimmende Gleichungen. Die eine derselben:

$$(1.) \qquad \left(\varphi \frac{d\psi}{dx} - \psi \frac{d\varphi}{dx}\right)\xi + \left(\varphi \frac{d\psi}{dy} - \psi \frac{d\varphi}{dy}\right)\eta + \left(\varphi \frac{d\psi}{dz} - \psi \frac{d\varphi}{dz}\right)\zeta = 0$$

reicht aber zur Bestimmung des Strahlensystems vollständig aus, weil ihre erste abgeleitete Gleichung die andere zur Bestimmung der von jedem Punkte des Raumes ausgehenden zwei Strahlen nöthige Gleichung giebt. Die Gleichung (1.) giebt auch noch eine zweite abgeleitete Gleichung, welche in Beziehung auf ξ, η, ζ vom dritten Grade ist und darum noch einen Kegel dritten Grades giebt, auf welchem die beiden von einem Punkte ausgehenden Strahlen liegen müssen; eine dritte abgeleitete Gleichung findet nicht Statt, weil sie identisch erfüllt ist. Für alle Punkte x, y, z, welche auf der Brenncurve $\varphi = 0$, $\psi = 0$ liegen, ist die Gleichung (1.) so wie auch ihre erste abgeleitete Gleichung identisch erfüllt, so dafs diese keine Bestimmung für ξ, η, ζ d. h. für die Richtung der durch einen solchen Punkt gehenden Strahlen ergeben, es bleibt alsdann nur die zweite abgeleitete Gleichung übrig als die Gleichung des von einem jeden Punkte der Brennfläche ausgehenden Strahlenkegels dritten Grades.

Die Strahlensysteme zweiter Ordnung, welche zwei verschiedene Brenncurven haben, werden nach derselben Methode ermittelt, welche im §. 2. für die entsprechende Art der Strahlensysteme erster Ordnung vollständig ausgeführt worden ist, weshalb wir uns hier kürzer fassen können. Es müssen hier ebenso wie in dem früher behandelten Falle, alle graden Linien, welche die beiden irreduktibeln Brenncurven $m$ten und $n$ten Grades schneiden, mit Ausschlufs derer, welche nur durch die Durchschnittspunkte

dieser beiden Curven hindurchgehen, einem und demselben irreduktibeln Strahlensysteme angehören, die durch die Durchschnittspunkte der beiden Brenncurven hindurchgehenden graden Linien aber bilden so viele Strahlensysteme erster Ordnung und 0ter Klasse, als Durchschnittspunkte vorhanden sind. Hieraus folgt alsdann in gleicher Weise, dafs diese beiden Curven des $m$ten und $n$ten Grades nur dann Brenncurven eines Strahlensystems zweiter Ordnung sein können, wenn sie sich in $mn-2$ Punkten schneiden. Als nothwendige Bedingung dafür, dafs zwei irreduktible Raumcurven des $m$ten und $n$ten Grades sich in $mn-2$ Punkten schneiden ohne ganz in eine zusammenzufallen, ergiebt sich alsdann in derselben Weise $m(n-1) \geqq mn-2$ und $n(m-1) \geqq mn-2$ und, weil diese Bedingung nur in den beiden Fällen erfüllt wird: erstens wenn m und n beide gleich zwei sind, und zweitens wo eine dieser beiden Zahlen gleich Eins ist, so folgt:

VIII. Strahlensysteme zweiter Ordnung mit zwei verschiedenen Brenncurven können nur dann Statt haben, wenn entweder beide Brenncurven Kegelschnitte sind, die sich in zwei Punkten schneiden, oder wenn die eine derselben eine grade Linie ist und die andere eine Curve $n$ten Grades, welche diese grade Linie in $n-2$ Punkten schneidet.

Dafs zwei in verschiedenen Ebenen liegende Kegelschnitte, die sich in zwei Punkten schneiden, als Brenncurven in der That ein Strahlensystem zweiter Ordnung geben, folgt daraus, dafs die beiden Kegel zweiten Grades, welche von einem beliebigen Punkte des Raumes aus durch diese beiden Kegelschnitte gehen, sich in vier graden Linien schneiden, von denen zwei stets durch die beiden Durchschnittspunkte der Kegelschnitte gehen und darum zwei besonderen Systemen erster Ordnung angehören, so dafs die beiden anderen graden Linien einem Strahlensysteme zweiter Ordnung angehören müssen. Legt man durch ein solches Strahlensystem eine beliebige Ebene, so schneidet diese jede der beiden Brenncurven zweiten Grades in zwei Punkten und die vier graden Linien, welche die zwei Durchschnittspunkte der einen Brenncurve mit den zwei Durchschnittspunkten der andern verbinden, sind die vier in dieser Ebene liegenden Strahlen des Systems, welches demnach von der vierten Klasse ist. Also:

IX. Alle graden Linien, welche durch zwei in verschiedenen Ebenen liegende, sich zweimal schneidende Kegelschnitte hindurchgehen, mit Ausschlufs derer, welche nur durch die beiden Durchschnittspunkte derselben gehen, bilden ein Strahlensystem zweiter Ordnung und vierter Klasse.

Die Strahlensysteme dieser Art können auch als specielle Fälle der im Satze VII. gegebenen angesehen werden, welche eine einzige Brenncurve vierten Grades haben. Läfst man nämlich eine der beiden Flächen zweiten Grades, deren Durchschnitt die Brenncurve vierten Grades ist, in ein System zweier Ebenen übergehen, so treten an die Stelle dieser Curve zwei Kegelschnitte, welche in zwei Punkten sich schneiden. Die Klasse des Systems wird dadurch um zwei Einheiten erniedrigt, dafs die Strahlen, welche in den Ebenen der beiden Kegelschnitte liegen, für sich zwei Strahlensysteme erster Klasse und 0ter Ordnung bilden, welche herausfallen. Die analytische Darstellung dieser Art Strahlensysteme erhält man daher unmittelbar aus der der vorigen Art, wenn man statt ψ setzt pq, wo p und q zwei lineare Funktionen von x, y, z sind. Die ursprüngliche in Beziehung auf ξ, η, ζ lineare Gleichung, welche mit ihren zwei abgeleiteten das Strahlensystem vollständig bestimmt, ist daher:

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0,$$

wo

$$(2.)\qquad \begin{aligned} P &= \phi p \frac{dq}{dx} + \phi q \frac{dp}{dx} - pq \frac{d\phi}{dx}, \\ Q &= \phi p \frac{dq}{dy} + \phi q \frac{dp}{dy} - pq \frac{d\phi}{dy}, \\ R &= \phi p \frac{dq}{dz} + \phi q \frac{dp}{dz} - pq \frac{d\phi}{dz}. \end{aligned}$$

Dafs eine grade Brennlinie mit einer dieselbe in $n-2$ Punkten schneidenden Brennlinie $n$ten Grades in der That stets ein Strahlensystem zweiter Ordnung ergiebt, erkennt man sogleich daraus, dafs die durch einen beliebigen Punkt des Raumes und durch die grade Brennlinie gelegte Ebene aus dem von demselben Punkte des Raumes durch die Brenncurve $n$ten Grades gehenden Kegel $n$ten Grades n Strahlen ausschneidet, von denen $n-2$ beständig durch die $n-2$ festen Durchschnittspunkte der beiden Brenncurven gehen und darum $n-2$ Strahlensysteme erster Ordnung bilden,

so dafs nur zwei Strahlen übrig bleiben, welche einem Strahlensysteme zweiter Ordnung angehören. Dieses Strahlensystem ist von der $n$ten Klasse, denn eine beliebige Ebene schneidet die Brenncurve $n$ten Grades in n Punkten und die von diesen n Punkten nach dem einen Durchschnittspunkte der Ebene mit der graden Brennlinie gehenden graden Linien sind die n in dieser Ebene liegenden Strahlen des Systems. Also:

X. Alle graden Linien, welche durch eine gegebene grade Linie und durch eine dieselbe in $n-2$ Punkten schneidende Curve $n$ten Grades hindurchgehen, mit Ausschlufs derjenigen, welche nur durch die $n-2$ Durchschnittspunkte gehen, bilden ein Strahlensystem zweiter Ordnung und $n$ter Klasse.

Wählt man die grade Brennlinie als z Axe, so kann man eine Curve $n$ten Grades, welche diese in $n-2$ Punkten schneidet, in der allgemeinsten Weise durch folgende zwei Gleichungen ausdrücken:

$$\phi + \phi_1 + \phi_2 = 0, \qquad zf + g + g_1 = 0, \tag{3.}$$

wo ϕ, ϕ_1, ϕ_2, f, g, g_1 ganze und homogene Funktionen von x und y allein sind, beziehungsweise von den Graden μ, $\mu-1$, $\mu-2$, ν, $\nu+1$, ν. Die erste dieser Gleichungen stellt für sich die Projection der Curve auf die xy Ebene dar, eine ebene Curve des μten Grades mit einem $\mu-2$fachen Punkte im Anfangspunkte der Coordinaten, welcher $\mu-2$ Durchschnittspunkten der Curve mit der z Axe entspricht. Für die ν Werthe des $\frac{y}{x}$, welche der Gleichung $f=0$ genügen, wird vermöge der zweiten Gleichung $z=\infty$, und die erste Gleichung giebt zu jedem dieser Werthe des $\frac{y}{x}$ zwei Werthe von x und y, welche im Allgemeinen endlich sind. Diese Werthe geben 2ν der z Axe parallele Asymptoten der Curve, dieselbe hat darum noch 2ν unendlich entfernte Durchschnittspunkte mit der graden Brennlinie, die Anzahl aller dieser Durchschnittspunkte ist daher $\mu+2\nu-2$. Da die Curve selbst vom Grade $\mu+2\nu$ ist, so entspricht sie vollkommen den aufgestellten Bedingungen.

Die erste Gleichung des Strahlensystems, welches diese Curve und die z Axe zu Brenncurven hat, erhält man unmittelbar dadurch, dafs die

beiden vom beliebigen Punkte x, y, z ausgehenden Strahlen die z Axe schneiden müssen:

$$(4.)\qquad y\xi - x\eta = 0.$$

Da diese in Beziehung auf ξ, η, ζ lineare Gleichung des Systems keine abgeleitete Gleichung hat, so ist eine zweite Gleichung des Systems anderweitig zu bestimmen, welche man findet, indem man in den beiden Gleichungen der Brenncurve statt x, y, z setzt $x+\varrho\xi$, $y+\varrho\eta$, $z+\varrho\zeta$, und alsdann ϱ eliminirt. Beachtet man dabei, dafs vermöge der ersten Gleichung des Systems

$$y+\varrho\eta = \frac{y}{x}(x+\varrho\xi)$$

ist, so erhält man

$$(x+\varrho\xi)^2\,\varphi + x(x+\varrho\xi)\,\varphi_1 + x^2\,\varphi_2 = 0,$$
$$x(z+\varrho\zeta)f + (x+\varrho\xi)g + xg_1 = 0,$$

und die Elimination des ϱ ergiebt:

$$(5.)\quad (xf\zeta - zf\xi - g_1\xi)^2\,\varphi - (xf\zeta - zf\xi - g_1\xi)(xf\zeta + g\xi)\varphi_1 + (xf\zeta + g\xi)\varphi_2 = 0$$

als die zweite Gleichung des Strahlensystems.

§. 5.

Die Strahlensysteme zweiter Ordnung, welche eine Brenncurve und eine Brennfläche haben.

Wenn ein Strahlensystem eine Brenncurve und eine Brennfläche hat, so müssen alle Strahlen des Systems durch die Brenncurve hindurch gehen und zugleich die Brennfläche berühren. Die Brenncurve so wie die Brennfläche sind beide als irreduktibel anzunehmen, weil, wenn eine derselben aus zwei getrennten Theilen bestände, das Strahlensystem nothwendig auch ein aus zwei getrennten Theilen bestehendes sein müfste. Für die Untersuchung aller Strahlensysteme zweiter Ordnung, welche dieser Art angehören, ist es vortheilhaft, die beiden Hauptfälle zu unterscheiden, wo die Brenncurve auf der Brennfläche liegt und wo sie nicht auf derselben liegt.

Ich untersuche zuerst den Fall, wo die Brenncurve nicht auf der Brennfläche liegt.

Ein beliebiger Strahl des Systems, welcher durch die Brenncurve geht und die Brennfläche einmal berührt, mufs, wenn die Brennfläche von einem höheren als dem zweiten Grade ist, dieselbe ausserdem, dafs er sie berührt auch noch in einem oder einigen Punkten schneiden. Betrachtet man nun einen dieser Durchschnittspunkte als Ausgangspunkt der Strahlen des Systems, so gehen durch denselben, weil er ein Punkt der Brennfläche ist, zwei unendlich nahe Strahlen des Systems in der Richtung einer Tangente der Brennfläche, und aufserdem noch der zuerst angenommene Strahl, es gehen also drei Strahlen eines und desselben Systems durch diesen Punkt, das Strahlensystem kann daher nicht von der zweiten Ordnung sein, ohne dafs dieser Punkt ein singulärer Punkt desselben ist. Der betrachtete Punkt kann aber nicht für einen jeden beliebigen Strahl des Systems ein singulärer sein, weil sonst auf der Brennfläche unendlich viele singuläre Punkte liegen müfsten, welche continuirlich zusammenhängend eine zweite Brenncurve des Systems ergeben würden. Die Brennfläche kann also nicht von einem höheren als dem zweiten Grade sein; sie kann auch nicht von einem niederen Grade sein, weil sonst eine Berührung mit den Strahlen des Systems nicht Statt haben könnte. Also:

XI. Wenn ein Strahlensystem zweiter Ordnung eine Brennfläche und eine nicht auf derselben liegende Brenncurve hat, so mufs die Brennfläche eine Fläche zweiten Grades sein.

Da die Brennfläche vom zweiten Grade ist, so bilden alle von einem beliebig bestimmten Punkte der Brenncurve ausgehenden Strahlen des Systems einen Strahlenkegel zweiten Grades, welcher der diesem Punkte angehörende einhüllende Kegel der Brennfläche ist. Schliefst man nun vorläufig den Fall aus, wo die Brennfläche eine Kegelfläche zweiten Grades ist, wo also dieser einhüllende Kegel zweiten Grades in zwei Ebenen zerfällt, so gehören alle Strahlen dieses einhüllenden Kegels einem und demselben irreduktibeln Systeme an, und ebenso auch alle Strahlen der continuirlichen Schaar von Strahlenkegeln, welche man erhält wenn man den Ausgangspunkt auf der Brenncurve continuirlich sich verändern läfst. Also alle graden Linien, welche durch die Brenncurve gehen und

D 2

die Brennfläche zweiten Grades berühren, sind Strahlen eines und desselben irreduktibeln Systems. Wenn die Brenncurve des Systems vom $n$ten Grade ist, so liegen alle von einem beliebigen Punkte des Raumes ausgehenden graden Linien welche durch die Curve hindurch gehen und zugleich die Brennfläche berühren erstens auf dem Kegel $n$ten Grades, welcher diesen Punkt zum Mittelpunkte hat, und durch die Brenncurve $n$ten Grades hindurchgeht und zweitens auf dem von diesem Punkte aus an die Brennfläche gelegten einhüllenden Kegel zweiten Grades, und alle $2n$ Durchschnittslinien dieser beiden Kegel sind die von diesem Punkte ausgehenden Strahlen des irreduktibeln Systems. Das Strahlensystem kann also nur dann von der zweiten Ordnung sein, wenn $n=1$, also wenn die Brenncurve eine grade Linie ist. Dafs eine Brennfläche zweiten Grades und eine nicht auf derselben liegende grade Brennlinie wirklich ein Strahlensystem zweiter Ordnung geben, und dafs dasselbe auch von der zweiten Klasse ist, folgt einfach daraus, dafs von einem beliebigen Punkte aus zwei Tangenten an einen Kegelschnitt gezogen werden können. Also:

XII. Alle graden Linien, welche eine beliebige, nicht konische Fläche zweiten Grades berühren und durch eine nicht auf derselben liegende grade Linie hindurchgehen, bilden ein Strahlensystem zweiter Ordnung und zweiter Klasse.

Wählt man die grade Brennlinie als z Axe und nimmt.

$$\phi = ax^2 + by^2 + cz^2 + 2dyz + 2ezx + 2fxy + 2gx + 2hy + 2iz + k = 0$$

als Gleichung der Brennfläche, so erhält man nach derselben Methode, wie in den früher behandelten Fällen, folgende zwei Gleichungen des Strahlensystems:

$$y\xi - x\eta = 0,$$

$$(1.)\quad \left(\frac{d\phi}{dx}\xi + \frac{d\phi}{dy}\eta + \frac{d\phi}{dz}\zeta\right)^2 = 4\phi(a\xi^2 + b\eta^2 + c\zeta^2 + 2d\eta\zeta + 2e\zeta\xi + 2f\xi\eta),$$

welche beide keine abgeleiteten Gleichungen haben, und daher das Strahlensystem für sich rein darstellen. Die beiden Punkte, in denen die grade Brennlinie die Brennfläche zweiten Grades schneidet, sind zwei singuläre Punkte dieses Strahlensystems, von welchen ebene Strahlenbüschel aus-

gehen, die in den die Fläche in diesen beiden Punkten berührenden Tangentialebenen liegen.

Es bleibt nun noch der in dem Vorhergehenden ausgeschlossene Fall zu untersuchen, wo die Brennfläche ein Kegel zweiten Grades ist. Der von einem jeden beliebigen Punkte der Brenncurve $n$ten Grades ausgehende Strahlenkegel besteht in diesem Falle aus zwei ebenen Strahlenbüscheln, welche in den beiden durch diesen Punkt gehenden Tangentialebenen des Kegels liegen, und diese beiden ebenen Strahlenbüschel können entweder einem und demselben Strahlensysteme angehören, oder auch zwei verschiedenen, da das vollständige Strahlensystem hier in zwei Strahlensysteme zerfallen kann, in der Art, dafs das eine dieser beiden Strahlenbüschel dem einen, das andere dem anderen Systeme angehört.

Wenn die beiden Strahlenbüschel einem und demselbem Strahlensysteme angehören, und wenn die Brenncurve $n$ten Grades nicht durch den Mittelpunkt der konischen Brennfläche hindurchgeht, so ist das Strahlensystem nothwendig von der $2n$ten Ordnung, denn der für den Fall einer nicht konischen Brennfläche zweiten Grades gegebene Beweis bleibt in diesem Falle vollständig bestehen. Damit das Strahlensystem von der zweiten Ordnung sei, mufs also ebenso $n = 1$ sein und man erhält nur einen speciellen Fall des im Satze XII. aufgestellten Strahlensystems. Geht aber die Brenncurve $n$ten Grades ein oder mehreremale durch den Mittelpunkt der konischen Brennfläche hindurch, so verringert sich für jeden solchen Durchgang die Ordnung des Systems um zwei Einheiten, weil alsdann von jedem Punkte des Raumes aus zwei sich deckende, die konische Brennfläche in dem Mittelpunkte berührende und in demselben Punkte auch die Brenncurve schneidende Strahlen des Systems ausgehen, welche für sich zwei sich deckende von dem Mittelpunkte des Kegels ausgehende Strahlensysteme erster Ordnung bilden. Nur wenn die Brenncurve $n-1$ mal durch den Kegelmittelpunkt hindurchgeht, so dafs dieser ein $n-1$facher Punkt der Brenncurve ist, so erniedrigt sich die Ordnung des Strahlensystems um $2n-2$ Einheiten und dasselbe wird ein Strahlensystem zweiter Ordnung. Die Brenncurve mufs alsdann nothwendig eine ebene Curve sein, weil nur eine ebene Curve $n$ten Grades einen $n-1$fachen Punkt haben kann. Die von einem

beliebigen Punkte des Raumes ausgehenden Strahlen eines solchen Systems liegen erstens in den beiden durch diesen Punkt gehenden Tangentialebenen der konischen Brennfläche und zweitens in der durch die Brenncurve hindurchgehenden Kegelfläche $n$ten Grades, welche wegen des $n-1$ fachen Punktes der Brenncurve eine $n-1$fache Kante hat. Jede der beiden Ebenen schneidet aus dieser Kegelfläche die $n-1$fache Kante und aufserdem noch eine grade Linie aus. Die zweimal ausgeschnittene $n-1$ fache Kante des Kegels giebt $2n-2$ sich deckende von jedem Punkte des Raumes aus nach dem Mittelpunkte der Brennfläche gehende grade Linien, also $2n-2$ sich deckende Strahlensysteme erster Ordnung und 0ter Klasse; die beiden übrigen durch die beiden Ebenen aus dem Kegel ausgeschnittenen graden Linien sind die von jedem Punkte des Raumes ausgehenden zwei Strahlen des Strahlensystems zweiter Ordnung, welches diese Curve $n$ten Grades zur Brenncurve und den Kegel zweiten Grades zur Brennfläche hat. Eine beliebige Ebene schneidet die Brenncurve in n Punkten und die Brennfläche in einem Kegelschnitt, und durch jeden dieser n Punkte gehen zwei Tangenten dieses Kegelschnitts, es liegen also $2n$ Strahlen des Systems in einer Ebene so dafs das System von der $2n$ten Klasse ist. In dem besonderen Falle jedoch, wo die Ebene, in welcher die Brenncurve $n$ten Grades liegt, eine Tangentialebene der konischen Brennfläche ist, bleibt eines der beiden von jedem Punkte der Brenncurve ausgehenden ebenen Strahlenbüschel für alle Punkte der Brenncurve stets in der Ebene der Curve selbst, und diese Ebene enthält n sich deckende Strahlensysteme 0ter Ordnung und erster Klasse, durch deren Wegfall die Klasse des Systems um n Einheiten erniedrigt wird. Man hat demnach folgenden Satz:

XIII. Alle graden Linien, welche einen Kegel zweiten Grades berühren und durch eine ebene Curve $n$ten Grades hindurchgehen, die in dem Kegelmittelpunkte einen $n-1$ fachen Punkt hat, bilden ein Strahlensystem zweiter Ordnung und $2n$ter Klasse; in dem besonderen Falle aber, wo die Ebene der Brenncurve eine Tangentialebene der konischen Brennfläche ist, ist das Strahlensystem nur von der $n$ten Klasse.

Wählt man den Kegelmittelpunkt zum Anfangspunkte der Coordinaten und die Ebene der Brenncurve zur Ebene der xy, so wird die Brennfläche:

$$\phi = ax^2 + by^2 + cz^2 + 2dyz + 2ezx + 2fxy,$$

und die Brenncurve:

$$z = 0, \quad \psi(x, y) + \psi_1(x, y) = 0,$$

wo $\psi(x, y)$ und $\psi_1(x, y)$ ganze homogene Funktionen von x und y, erstere vom $n$ten, letztere vom $n-1$ten Grade sind. Man erhält alsdann nach der schon in den früheren Fällen gebrauchten Methode folgende zwei Gleichungen des Strahlensystems:

$$\begin{aligned} \left(\frac{d\phi}{dx}\xi + \frac{d\phi}{dy}\eta + \frac{d\phi}{dz}\zeta\right)^2 &= 4\phi(a\xi^2 + b\eta^2 + c\zeta^2 + 2d\eta\zeta + 2e\zeta\xi + 2f\xi\eta), \\ \psi(x\zeta - z\xi,\ y\zeta - z\eta) &+ \zeta\psi_1(x\zeta - z\xi,\ y\zeta - z\eta) = 0, \end{aligned} \tag{2.}$$

welche dasselbe jedoch noch nicht von den $2n-2$ sich deckenden von dem Kegelmittelpunkte ausgehenden Strahlensystemen erster Ordnung und 0ter Klasse gereinigt darstellen. Man kann aus diesen beiden Gleichungen auch eine Gleichung von der Form $P\xi + Q\eta + R\zeta = 0$ herstellen, welche mit ihren abgeleiteten Gleichungen zusammen das Strahlensystem rein und vollständig darstellt, da jedoch die Ausdrücke der Funktionen P, Q, R, sehr complicirt werden, so will ich dieselben hier nicht entwickeln.

Nachdem nun die Strahlensysteme zweiter Ordnung vollständig ermittelt worden sind, welche für eine konische Brennfläche zweiten Grades und eine Brenncurve $n$ten Grades Statt haben, wenn die beiden von jedem Punkte der Brenncurve ausgehenden ebenen Strahlenbüschel einem und demselben irreduktibeln Strahlensysteme angehören, so ist jetzt der Fall zu untersuchen, wo diese Strahlenbüschel zwei verschiedenen Strahlensystemen angehören, welche beide dieselbe Brennfläche und Brenncurve haben. In diesem Falle müssen die beiden Ebenen der Strahlenbüschel, also die beiden Tangentialebenen der konischen Brennfläche, welche durch einen beliebigen Punkt x, y, z der Brenncurve gehen, durch die Coordinaten dieses Punktes rational sich ausdrücken lassen. Eine jede der beiden von einem Punkte x, y, z an den Kegel $\phi = 0$ gelegten Tangentialebenen enthält aber nur die eine irrationale Gröfse $\sqrt{\phi}$; soll diese für jeden Punkt

der Brenncurve rational sein, so mufs für alle Punkte der Brenncurve $\sqrt{\phi} = \frac{M}{N}$ sein, wo M und N ganze rationale Funktionen von x, y, z sind; die eine Gleichung der Brenncurve mufs also von der Form $N^2\phi - M^2 = 0$ sein. Diese Gleichung geometrisch interpretirt sagt aus, dafs die Brenncurve auf einer Fläche liegen mufs, welche den Kegel zweiten Grades $\phi = 0$ in einer Curve berührt, ohne ihn zu schneiden. Die Brenncurve kann also diesen Kegel ebenfalls nirgends schneiden, sondern nur berühren, und wenn sie vom $n$ten Grade ist, so berührt sie ihn genau n mal, weil in jedem Berührungspunkte von den $2n$ Durchschnittspunkten der Curve $n$ten Grades mit der Fläche zweiten Grades zwei zu einem Berührungspunkte sich vereinigen müssen. Die Brenncurve $n$ten Grades kann jedoch auch durch den Mittelpunkt des Kegels hindurchgehen, in welchem Falle die Anzahl der eigentlichen Berührungspunkte sich vermindert, da jeder Durchgang der Curve durch den Mittelpunkt des Kegels, insofern dabei zwei Durchschnittspunkte in einen zusammenfallen, als eine Berührung zu zählen ist. Geht die Curve μ mal durch den Kegelmittelpunkt, so hat sie nur $n - \mu$ eigentliche Berührungspunkte; die Brenncurve liegt alsdann auf einer Kegelfläche des Grades $n - \mu$, welche denselben Mittelpunkt hat als der Kegel zweiten Grades der Brennfläche, und welche diesen in $n - \mu$ graden Linien berührt. Das vollständige aus allen die Brenncurve schneidenden und die Brennfläche berührenden graden Linien bestehende Strahlensystem, welches von der $2n$ten Ordnung ist, wird, wenn alle nur durch den Mittelpunkt gehenden Strahlen, welche für sich 2μ sich deckende Strahlensysteme erster Ordnung und 0ter Klasse bilden, abgesondert werden, von der Ordnung $2n - 2\mu$, und es umfafst so nur noch die beiden Strahlensysteme, deren jedes die eine der beiden von der Brenncurve ausgehenden Schaaren ebener Strahlenbüschel enthält. Wenn nun eines dieser beiden Strahlensysteme von der zweiten Ordnung sein soll, so können die zwei von einem beliebigen Punkte des Raumes ausgehenden Strahlen desselben nicht in einer und derselben der beiden durch diesen Punkt gehenden Tangentialebenen der konischen Brennfläche liegen, sondern einer mufs in der einen Tangentialebene, der andere in der anderen liegen; denn lägen beide in derselben Tangentialebene, so müfste diese, als die Ebene der beiden durch den beliebigen Punkt des Raumes

x, y, z gehenden Strahlen sich rational durch x, y, z ausdrücken lassen, welches nicht der Fall ist, da sie nothwendig die irrationale Gröfse $\sqrt{\varphi}$ enthält, welche nicht für jeden Punkt des Raumes sondern nur für alle Punkte der Brenncurve rational wird. Eine beliebige Tangentialebene der Brennfläche scheidet nun die Brenncurve $n$ten Grades aufser den μ in den Mittelpunkt fallenden Punkten noch in $n-\mu$ Punkten und zu jedem dieser $n-\mu$ Punkte der Brenncurve gehört ein in dieser Tangentialebene liegendes ebenes Strahlenbüschel. Von diesen $n-\mu$ Strahlenbüscheln kann aber nur eines dem Strahlensysteme zweiter Ordnung angehören; denn gehörten demselben zwei oder mehrere an, so würden durch jeden in dieser Tangentialebene liegenden Punkt zwei oder mehrere in dieser Ebene liegende Strahlen des Systems gehen, welches unmöglich ist, da die zwei von einem Punkte ausgehenden Strahlen des Systems stets in zwei verschiedenen durch diesen Punkt gehenden Tangentialebenen liegen. Führt man nun dieses eine ebene Strahlenbüschel, welches dem Systeme zweiter Ordnung angehören soll, und mit ihm zugleich die Tangentialebene, in welcher es liegt, an der ganzen Brenncurve entlang, so darf in dieser Bewegung die Tangentialebene niemals wieder in eine Lage kommen in welcher sie schon gewesen ist, weil sonst in dieser Ebene zwei Strahlenbüschel des Systems liegen würden; die Tangentialebene darf also bei dieser ganzen Bewegung nur stets in demselben Sinne und nur einmal um den Kegel zweiten Grades herumgehen. Hieraus folgt weiter, dafs jede Tangentialebene der konischen Brennfläche zweiten Grades die Brenncurve nur in zwei Punkten schneiden darf; denn wenn mehr als zwei Punkte ausgeschnitten würden, so müfste das dem Systeme zweiter Ordnung angehörende ebene Strahlenbüschel dessen Mittelpunkt die ganze Brenncurve durchläuft, und darum nach und nach auch in alle diejenigen Punkte kommen mufs, welche von einer bestimmten Tangentialebene aus der Brenncurve ausgeschnitten werden, und mit ihm die Tangentialebene, in welcher es liegt, entweder rückläufig werden, oder mehrere Male um die Brennfläche herumgehen. Es mufs also $n-\mu$ nothwendig gleich 2 sein, die Brenncurve mufs also auf einem Kegel zweiten Grades liegen, welcher die konische Brennfläche zweiten Grades in zwei graden Linien berührt, sie mufs, wenn ihr Grad gleich n ist, durch den Mittelpunkt der Brennfläche $n-2$ mal hindurchgehen und dieselbe in zwei Punkten berühren. Da diese

Bedingungen nicht nur nothwendig, sondern, wie sich leicht nachweisen läfst, auch hinreichend sind, so hat man folgenden Satz:

XIV. Alle graden Linien, welche einen Kegel zweiten Grades berühren und zugleich eine Curve $n$ten Grades schneiden, die $n-2$ mal durch den Kegelmittelpunkt hindurchgeht und den Kegel zweimal berührt, mit Ausschlufs der nur durch den Mittelpunkt gehenden graden Linien, bilden zwei verschiedene Strahlensysteme zweiter Ordnung und $n$ter Klasse.

Die analytische Darstellung dieser Art der Strahlensysteme zweiter Ordnung übergehe ich, da dieselbe keine Schwierigkeiten bietet, aber complicirt ist.

Hiermit sind nun alle Strahlensysteme zweiter Ordnung erschöpft, welche eine Brennfläche und eine nicht auf dieser liegende Brenncurve haben und es ist nur noch der Fall zu untersuchen wo die Brenncurve ganz auf der Brennfläche liegt.

Ich nehme an, die auf der Brennfläche liegende Brenncurve sei eine νfache Curve derselben, wobei der Fall $\nu = 1$, wo die Brenncurve eine auf der Brennfläche liegende einfache Curve ist, nicht ausgeschlossen wird. Ein jeder beliebiger Strahl des Systems, welcher durch die νfache Curve der Brennfläche hindurchgeht und aufserdem die Brennfläche berührt, mufs, wenn die Brennfläche von einem höheren als dem $\nu + 2$ten Grade ist, dieselbe noch in irgend welchen Punkten schneiden; durch einen solchen Durchschnittspunkt gehen aber, weil er ein Punkt der Brennfläche ist, zwei unendlich nahe Strahlen des Systems in der Richtung einer Tangente und aufserdem auch der eine die Brennfläche in diesem Punkte schneidende Strahl; das System kann also nicht von der zweiten Ordnung sein, wenn der Grad der Brennfläche höher ist als $\nu + 2$; der Grad der Brennfläche kann auch nicht ein niederer sein, weil sonst kein Strahl der durch die Brenncurve geht dieselbe noch in einem anderen Punkte berühren könnte. Wenn die Brenncurve eine krumme Linie ist, so schneidet eine jede durch zwei Punkte derselben gehende grade Linie 2ν Punkte aus der Brennfläche aus, da aber der Grad dieser Fläche gleich $\nu + 2$ ist, so kann diefs nur für die Werthe $\nu = 1$ oder $\nu = 2$ Statt haben, in allen anderen Fällen

mufs die Brenncurve eine grade νfache Linie der Brennfläche $\nu + 2$ten Grades sein. Eine krummlinige Brenncurve auf einer Brennfläche könnte also nur dann Statt haben, wenn sie eine einfache Curve auf einer Brennfläche dritten Grades, oder eine Doppelcurve auf einer Fläche vierten Grades wäre. Dafs diese beiden besonderen Fälle aber keine Strahlensysteme zweiter Ordnung geben, wird folgendermaafsen gezeigt.

Von jedem Punkte der Brenncurve geht ein Strahlenkegel aus, welcher die Brennfläche einhüllt. Wenn drei Strahlenkegel durch einen und denselben Punkt gehen, so ist dieser ein singulärer Punkt des Systems zweiter Ordnung, weil drei Strahlen des Systems die in den drei verschiedenen Strahlenkegeln liegen, durch ihn hindurchgehen. Wenn nun die von allen Punkten der Brenncurve ausgehenden Strahlenkegel vom zweiten oder einem höheren Grade sind, so schneiden sich drei derselben in acht oder mehr als acht Punkten, denn hätten sie eine gemeinschaftliche Durchschnittscurve, so müfste diese, da durch jeden ihrer Punkte drei Strahlen des Systems gehen würden, selbst eine Brenncurve des Systems sein, und diese müfste, da das System nur eine Brenncurve haben soll, mit der vorhandenen Brenncurve identisch sein, also auch durch die Mittelpunkte der drei Strahlenkegel hindurchgehen, dieses ist aber nur in dem Falle möglich, wo die Mittelpunkte der drei Kegel in einer graden Linie liegen, und wo diese grade Linie die Brenncurve ist, gegen die Voraussetzung. Die acht oder mehr als acht singulären Punkte des Strahlensystems müfsten zugleich Knotenpunkte der Brennfläche sein, denn von jedem anderen Punkte der Brennfläche gehen nur so viele Strahlen des Systems aus, als seine Tangentialebene Durchschnittspunkte mit der Brenncurve hat. Eine Fläche vierten Grades mit einer Doppelcurve eines höheren als des ersten Grades kann aber nicht acht Knotenpunkte haben, sondern hat höchstens vier, wenn die Doppelcurve vom zweiten Grade ist und keinen, wenn sie vom dritten Grade ist. Eine Fläche dritten Grades kann überhaupt nicht mehr als vier Knotenpunkte haben. Die von jedem Punkte der Brenncurve ausgehenden Strahlenkegel können also in beiden vorliegenden Fällen nicht vom zweiten oder einem höheren Grade, sondern nur ebene Strahlenbüschel sein; eine ganze Schaar ebener Strahlenbüschel kann aber nur Statt haben, wenn die Brennfläche von allen Ebenen dieser Strahlenbüschel eingehüllt wird, also nur wenn sie eine abwickelbare Fläche ist. Die ein-

zige abwickelbare Fläche vierten Grades mit einer krummen Doppelcurve ist aber diejenige, deren Wendungscurve vom dritten Grade ist und wenn diese als Brennfläche und ihre Wendungscurve als Brenncurve genommen wird, so giebt sie überhaupt kein Strahlensystem, weil keine durch die Wendungscurve gehende grade Linie die Fläche in einem aufserhalb dieser Wendungscurve liegenden Punkte berühren kann. Die Fläche dritten Grades, welche eine abwickelbare sein mufs, kann nur eine Kegelfläche sein, weil andere abwickelbare Flächen dritten Grades nicht existiren. Von jedem Punkte der auf diesem Kegel dritten Grades liegenden Brenncurve mufs ein ebenes Strahlenbüschel ausgehen, dessen Strahlen eine bestimmte grade Linie des Kegels berühren. Die Brenncurve, welche der Voraussetzung nach krumm ist, mufs alle graden Linien des Kegels schneiden, also auch diejenige, welche in allen Punkten von den Strahlen des einen Strahlenbüschels getroffen wird; einer von diesen Strahlen mufs also auch den Punkt treffen, in welchem die Brenncurve diese grade Linie schneidet, von diesem geht aber, weil er ein Punkt der Brenncurve ist, ein zweites Strahlenbüschel aus, welches den einen durch seinen Mittelpunkt gehenden Strahl des ersten Strahlenbüschels nicht enthält, weil seine Ebene nicht durch den Mittelpunkt des ersten gehen kann. Durch diesen zweiten Punkt der Brenncurve müfste also aufser dem ebenen Strahlenbüschel noch ein einzelner Strahl des Systems gehen, welches unmöglich ist.

Da diese beiden besonderen Fälle keine Strahlensysteme zweiter Ordnung ergeben, so bleibt nur der allgemeinere Fall übrig, wo eine Brennfläche $n$ten Grades eine $n-2$fache grade Linie als Brennlinie enthält. Dieser Fall giebt stets ein Strahlensystem zweiter Ordnung; denn die von einem beliebigen Punkte des Raumes ausgehenden Strahlen des Systems, da sie die grade Brennlinie schneiden müssen, liegen in der durch die Brennlinie gehende Ebene, diese Ebene schneidet aber aufser der $n-2$ fachen graden Linie aus der Fläche nur noch einen Kegelschnitt aus, und dieser hat nur zwei durch den gegebenen Punkt gehende Tangenten, welche die von ihm ausgehenden beiden Strahlen des Systems sind. Schneidet man das System durch eine beliebige Ebene, so wird aus der Brennfläche eine Curve $n$ten Grades mit einem $n-2$fachen Punkte ausgeschnitten, die Anzahl der durch diesen mehrfachen Punkt gehenden Tangenten der Curve ist $2n-2$, das System also von der $2n-2$ten Klasse. Also:

XV. Alle graden Linien, welche durch eine $n-2$fache grade Linie einer Fläche $n$ten Grades hindurchgehen und diese Fläche berühren, bilden ein Strahlensystem zweiter Ordnung und $2n-2$ter Klasse.

Nimmt man die $n-2$fache grade Linie als Axe der z, so kann man die allgemeinste Gleichung dieser Fläche $n$ten Grades in folgende Form setzen:

$$\phi + 2\phi_1 + \phi_2 + 2z(\psi + \psi_1) + z^2\chi = 0, \tag{3.}$$

wo ϕ, ϕ_1, ϕ_2, ψ, ψ_1, χ homogene ganze Funktionen von x und y allein sind und zwar ϕ, ψ, χ vom Grade $n-2$, ϕ_1 und ψ_1 vom Grade $n-1$, und ϕ_2 vom Grade n. Man erhält alsdann nach der in den früher behandelten Fällen gebrauchten Methode folgende zwei Gleichungen des Strahlensystems:

$$y\xi - x\eta = 0, \qquad U\xi^2 + 2V\xi\eta + W\eta^2 = 0, \tag{4.}$$

wo

$$U = \phi_1{}^2 - \phi\phi_2 + 2z(\phi_1\psi_1 - \phi_2\psi) + z^2(\psi_1{}^2 - \phi_2\chi),$$
$$V = x\left(\psi\phi_1 - \psi_1\phi + \psi\phi_2 - \psi_1\phi_1 + z(\phi_1\chi - \psi\psi_1 + \phi_2\chi - \psi_1{}^2)\right),$$
$$W = x^2\left((\psi + \psi_1)^2 - (\phi + 2\phi_1 + \phi_2)\chi\right).$$

Bei der Untersuchung der Strahlensysteme mit einer Brennfläche und einer auf derselben liegenden Brenncurve ist überall angenommen worden, dafs die Berührungspunkte der Brennfläche mit den einzelnen Strahlen des Systems andere sind als die Durchschnittspunkte der Strahlen mit der Brenncurve, es bleiben also noch diejenigen Strahlensysteme zu untersuchen deren Brennfläche von allen Strahlen in denselben Punkten berührt wird, in welchen sie die Brenncurve schneiden. Ein solches Strahlensystem besteht aus einer Schaar ebener Strahlenbündel welche von allen Punkten der Brenncurve ausgehen, und deren jedes in einer Tangentialebene der Fläche liegt und aus allen durch den Berührungspunkt gehenden Tangenten derselben besteht. Da ein solches Strahlensystem durch die einfach unendliche Schaar von Tangentialebenen welche die Brennfläche in der Brenn-

curve berühren vollständig bestimmt ist, so kann man die Brennfläche auf unendlich viele Weisen verändern ohne das Strahlensystem selbst zu ändern, wenn diese eine Schaar von Tangentialebenen dabei unverändert bleibt. Wählt man in jedem Falle die abwickelbare Fläche welche von dieser einfach unendlichen Schaar von Tangentialebenen eingehüllt wird, so ist das aus der continuirlichen Schaar in diesen Ebenen liegender ebener Strahlenbüschel bestehende Strahlensystem nothwendig irreduktibel wenn diese abwickelbare Fläche und die auf derselben liegende Brenncurve irreduktibel sind, es mufs also das vollständige, alle Strahlen aller dieser Strahlenbüschel umfassende Strahlensystem selbst von der zweiten Ordnung sein. Hierzu gehört erstens, dafs durch einen beliebigen Punkt des Raumes nur zwei Ebenen dieser Schaar von einhüllenden Ebenen der abwickelbaren Fläche gehen; denn in jeder dieser Ebenen liegt ein Strahlenbüschel, es würden also, wenn mehr als zwei Ebenen durch jeden beliebigen Punkt des Raumes gingen auch mehr als zwei Strahlen des Systems durch diesen Punkt gehen. Zweitens ist hierzu erforderlich, dafs auch nicht mehr als ein Strahlenbüschel in jeder Ebene dieser Schaar liege, dafs also die auf der abwickelbaren Fläche liegende Brenncurve, in welcher die Mittelpunkte aller Strahlenbüschel liegen, alle graden Linien der abwickelbaren Fläche nur einmal durchschneide. Diese beiden Bedingungen sind auch hinreichend, damit ein solches Strahlensystem zweiter Ordnung wirklich bestehe. Die Bedingung, dafs durch jeden Punkt des Raumes zwei einhüllende Ebenen der abwickelbaren Brennfläche gehen, ergiebt, dafs diese abwickelbare Brennfläche nothwendig ein Kegel zweiten Grades sein mufs. Die Bedingung, dafs die auf diesem Kegel liegende Brenncurve jede grade Linie desselben nur einmal schneidet, wird in der allgemeinsten Weise durch eine Brenncurve erfüllt, welche aus diesem Kegel durch eine Fläche $n$ten Grades ausgeschnitten wird, die in dem Kegelmittelpunkte einen $n-1$fachen Knotenpunkt hat; eine solche Brenncurve schneidet zwar eigentlich jeden Strahl in n Punkten, aber die $n-1$ in den Kegelmittelpunkt fallenden Durchschnittspunkte zählen hier nicht mit, da die denselben angehörenden Strahlenbüschel sich nur zu Strahlensystemen erster Ordnung und 0ter Klasse vereinigen, welche herausfallen. Die Brenncurve wird so eine Curve des $2n$ten Grades mit einem im Kegelmittelpunkte liegenden $2n-2$fachen Punkte. Eine beliebige Ebene schneidet diese Curve in $2n$ Punkten und von jedem der

$2n$ ebenen Strahlenbüscheln, die von diesen Punkten ausgehen, liegt ein Strahl in der schneidenden Ebene, das System ist also von der $2n$ten Klasse. Also:

XVI. Alle graden Linien, welche einen Kegel zweiten Grades in allen Punkten einer Curve berühren, die durch eine Fläche $n$ten Grades mit einem im Kegelmittelpunkte liegenden $n-1$fachen Punkte aus demselben ausgeschnitten wird, mit Ausschlufs der nur durch den Kegelmittelpunkt gehenden graden Linien, bilden ein Strahlensystem zweiter Ordnung und $2n$ter Klasse.

Nimmt man den Kegelmittelpunkt zum Anfangspunkte der Coordinaten, so hat die Gleichung der Fläche $n$ten Grades mit einem $n-1$ fachen Knotenpunkte die Form $\psi(x, y, z) + \psi_1(x, y, z) = 0$, wo ψ und ψ_1 ganze und homogene Funktionen von x, y, z sind die eine vom $n$ten die andere vom $n-1$ten Grade. Die Gleichung des Kegels sei

$$\phi = ax^2 + by^2 + cz^2 + 2dyz + 2ezx + 2fxy = 0.$$

Setzt man nun zur Abkürzung

$$\begin{aligned} \phi' &= (ax + fy + ez)\xi + (fx + by + dz)\eta + (ex + dy + cz)\zeta, \\ \phi'' &= a\xi^2 + b\eta^2 + c\zeta^2 + 2d\eta\zeta + 2e\zeta\xi + 2f\xi\eta, \end{aligned}$$

so erhält man folgende zwei Gleichungen dieses Strahlensystems:

$$\begin{gathered} \phi'^2 - \phi\phi'' = 0. \\ \psi(x\phi' - \xi\phi,\ y\phi' - \eta\phi',\ z\phi' - \zeta\phi) + \phi\psi_1(x\phi' - \xi\phi,\ y\phi' - \eta\phi,\ z\phi' - \zeta\phi) = 0. \end{gathered} \tag{5.}$$

Die in Beziehung auf ξ, η, ζ lineare Gleichung, die sich aus diesen beiden Gleichungen bilden läfst, übergehe ich, weil sie zu complicirt wird.

Nach der Methode der Untersuchung, welche zur Ermittelung der Strahlensysteme mit einer Brenncurve und einer Brennfläche angewendet worden ist, müssen die in diesem Paragraphen aufgestellten Systeme alle Strahlensysteme dieser Art erschöpfen, und es kann kein Strahlensystem der genannten Art geben, welches nicht als ein specieller Fall, oder auch als ein Gränzfall in diesen enthalten wäre.

§. 6.

Allgemeine Eigenschaften der Strahlensysteme zweiter Ordnung, welche Brennflächen und keine Brenncurven haben.

Wenn ein Strahlensystem keine Brenncurve hat, so wird die Brennfläche desselben von jedem Strahle zweimal berührt und beide Berührungen sind alsdann im Allgemeinen eigentliche Berührungen in solchen Punkten der Fläche, welchen nur eine bestimmte Tangentialebene zukommt, und nicht blofs Durchschnitte der Strahlen mit der Fläche in Doppelpunkten oder Doppelcurven derselben. Die Brennfläche, da sie von allen Strahlen des Systems zweimal berührt wird, kann nicht von einem niederen als dem vierten Grade sein, für die Strahlensysteme zweiter Ordnung aber kann sie auch nicht von einem höheren als dem vierten Grade sein. Um diefs zu beweisen, betrachte ich einen beliebigen Strahl des Systems zweiter Ordnung, welcher die Brennfläche zweimal berührt; ein solcher Strahl müfste die Brennfläche aufserdem noch schneiden, wenn sie von einem höheren als dem vierten Grade wäre. Da nun von jedem Punkte der Brennfläche zwei unendlich nahe Strahlen des Systems zweiter Ordnung in der Richtung einer Tangente derselben ausgehen, so würden durch einen solchen Durchschnittspunkt des zuerst angenommenen Strahls mit der Brennfläche aufser diesem Strahle selbst noch zwei unendlich nahe Strahlen, also mindestens drei Strahlen ausgehen; ein jeder solcher Punkt müfste also ein singulärer Punkt des Strahlensystems zweiter Ordnung sein, und jeder Strahl des Systems müfste durch einen singulären Punkt des Systems hindurchgehen. Da dieses bei einem Strahlensysteme ohne Brenncurve nicht Statt haben kann, so folgt:

XVII. Die Brennflächen aller Strahlensysteme zweiter Ordnung, welche keine Brenncurven haben, sind Flächen vierten Grades.

Ich bemerke hierbei, dafs der Beweis dieses Satzes voraussetzt, dafs die beiden Berührungspunkte eines jeden Strahls mit der Brennfläche im Allgemeinen zwei verschiedene Punkte sind. Wenn für alle Strahlen des Systems diese zwei Berührungspunkte in einen zusammenfallen, so giebt

diefs ein Strahlensystem, dessen Strahlen die Brennfläche jeder nur in einem Punkte berühren, aber in der Art, dafs jeder Strahl durch drei unendlich nahe Punkte der Brennfläche hindurchgeht. Die Strahlensysteme dieser Art, welche auch auf Brennflächen dritten Grades Statt haben, können aber niemals von der zweiten Ordnung sein, weil in ihnen nicht nur zwei, sondern drei unendlich nahe Strahlen von jedem Punkte der Brennfläche ausgehen.

Das vollständige System aller graden Linien, welche eine Fläche vierten Grades zweimal berühren, ist ein Strahlensystem der zwölften Ordnung und der achtundzwanzigsten Klasse; denn durch einen beliebigen Punkt im Raume gehen bekanntlich 12 grade Linien, welche eine Fläche vierten Grades zweimal berühren, also 12 Strahlen dieses Systems, und eine beliebige Ebene schneidet aus der Brennfläche eine Curve vierten Grades aus, deren 28 Doppeltangenten die in dieser Ebene liegenden Strahlen des Systems sind. Wenn eine Fläche vierten Grades Brennfläche eines Strahlensystems zweiter Ordnung sein soll, so mufs sich von diesem vollständigen Strahlensysteme 12 ter Ordnung und 28 ter Klasse ein selbständiges Strahlensystem zweiter Ordnung lostrennen lassen, sodafs noch ein Strahlensystem 10 ter Ordnung übrig bleibt, welches selbst wieder aus Strahlensystemen niederer Ordnungen zusammengesetzt sein kann. Die 12 von einem beliebigen Punkte des Raumes ausgehenden Strahlen des vollständigen Systems werden durch eine Gleichung 12 ten Grades bestimmt, deren Coefficienten rationale Funktionen der Coordinaten x, y, z des Ausgangspunktes sind; diese Gleichung mufs, wenn die Fläche vierten Grades Brennfläche eines Strahlensystems zweiter Ordnung sein soll, reduktibel sein und einen Faktor zweiten Grades enthalten, dessen Coefficienten rationale Funktionen von x, y, z sind; auch mufs umgekehrt, wenn diese Gleichung einen solchen rationalen Faktor zweiten Grades enthält, der Brennfläche vierten Grades ein Strahlensystem zweiter Ordnung angehören. Eine vollständige Untersuchung der Bedingungen, unter welchen diese Gleichung zwölften Grades einen rationalen Faktor zweiten Grades enthält, würde also alle Strahlensysteme zweiten Grades ergeben, welche keine Brenncurven haben; es erscheint jedoch einfacher und angemessener, zur vollständigen Untersuchung derselben eine andere mehr geometrische Methode anzuwenden, welche sich hauptsächlich nur auf die Discussion

der lineären Gleichung $P\xi + Q\eta + R\zeta = 0$ stützt, die für alle Strahlensysteme zweiter Ordnung Statt haben mufs.

Die drei ganzen rationalen Funktionen P, Q, R in der Gleichung

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0, \tag{1.}$$

seien Funktionen $n$ten Grades der Coordinaten x, y, z, zu welchen noch die vierte homogen machende Coordinate t hinzugenommen werden soll, so dafs P, Q und R ganze und homogene Funktionen $n$ten Grades der vier Coordinaten x, y, z, t sind, von welchen auch stets angenommen werden soll, dafs sie einen allen dreien gemeinsamen Faktor nicht haben. Die Gleichung (1.) mufs, wie oben gezeigt worden ist, als Gleichung desselben Strahlensystems bestehen bleiben, wenn gleichzeitig x in $x + \varrho\xi$, y in $y + \varrho\eta$, z in $z + \varrho\zeta$ verwandelt wird, für jeden beliebigen Werth des ϱ. Es sei der Kürze halben

$$P(x + \varrho\xi,\ y + \varrho\eta,\ z + \varrho\zeta,\ t) = P',$$
$$Q(x + \varrho\xi,\ y + \varrho\eta,\ z + \varrho\zeta,\ t) = Q',$$
$$R(x + \varrho\xi,\ y + \varrho\eta,\ z + \varrho\zeta,\ t) = R',$$

so hat man die allgemeinere Gleichung

$$P'\xi + Q'\eta + R'\zeta = 0 \tag{2.}$$

welche für jeden Werth des ϱ Statt haben mufs, und welche die Gleichung (1.) mit allen ihren abgeleiteten Gleichungen zugleich repräsentirt.

Die letzte dieser abgeleiteten Gleichungen, welche man erhält, indem man die Gleichung (2.) nach Potenzen von ϱ entwickelt und den Coefficienten von ϱ^n, der höchsten Potenz von ϱ, gleich Null setzt, mufs für alle Strahlensysteme, welche keine Brenncurven haben, identisch erfüllt sein und darf keine Bestimmung für die Gröfsen ξ, η, ζ ergeben. Diese letzte abgeleitete Gleichung enthält nämlich x, y, z und t nicht mehr, sondern nur ξ, η, ζ in $n+1$ Dimensionen und ausserdem Constanten; sie stellt daher, wenn $x' - x$, $y' - y$, $z' - z$ statt ξ, η, ζ gesetzt wird, einen Kegel $n+1$ten Grades dar, auf welchem die beiden durch den Punkt x, y, z gehenden Strahlen des Systems liegen müssen und welcher für alle Punkte des Raumes sich selbst congruent und parallel bleibt. Alle Strahlen des Systems sind daher den Strahlen eines beliebig gewählten aber bestimmten dieser Kegel parallel. Schneidet man diesen bestimmten

Kegel durch eine unendlich entfernte Ebene, so können alle Strahlen des Systems als durch diese eine unendlich entfernte Durchschnittscurve hindurchgehend betrachtet werden, dieselbe ist also eine unendlich entfernte Brenncurve des Systems. Für die Strahlensysteme, die keine Brenncurve haben sollen, kann also diese letzte abgeleitete Gleichung nicht Statt haben, sondern mufs identisch erfüllt sein. Dieselbe läfst sich so darstellen:

$$P(\xi, \eta, \zeta, 0)\xi + Q(\xi, \eta, \zeta, 0)\eta + R(\xi, \eta, \zeta, 0)\zeta = 0,$$

da sie identisch verschwinden mufs, so kann man auch ξ, η, ζ in x, y, z verwandeln, sie ergiebt alsdann:

$$Px + Qy + Rz = 0 \text{ für } t = 0,$$

und man kann die Bedingung für die drei Funktionen P, Q, R auch so ausdrücken, dafs in der Gleichung

$$Px + Qy + Rz + St = 0 \tag{3.}$$

S ebenfalls eine ganze und homogene Funktion $n$ten Grades von x, y, z, t sein mufs.

Es seien nun x, y, z, ξ, η, ζ die Bestimmungsstücke eines beliebigen Strahls des Systems, welcher als ein fester Strahl betrachtet werden soll, so ist

$$\zeta(x' - x) + \lambda\zeta(y' - y) - (\xi + \lambda\eta)(z' - z) = 0. \tag{4.}$$

für alle Werthe des veränderlichen Parameters λ die Gleichung einer Schaar von Ebenen, welche durch den festen Strahl hindurchgehen. Durch den beliebigen Punkt des festen Strahls, dessen Coordinaten $x + \varrho\xi$, $y + \varrho\eta$, $z + \varrho\zeta$ sind, geht nun aufser diesem festen Strahle noch ein zweiter Strahl des Systems und es ist

$$P'(x' - x) + Q'(y' - y) + R'(z' - z) = 0, \tag{5.}$$

wie oben gezeigt worden, die Ebene, in welcher diese beiden durch den Punkt $x + \varrho\xi$, $y + \varrho\eta$, $z + \varrho\zeta$ gehenden Strahlen liegen. Soll nun dieser zweite Strahl mit in der durch den festen Strahl gelegten Ebene (4.) liegen, so mufs die Ebene (5.) dieselbe sein als die Ebene (4.), es müssen also die beiden Gleichungen Statt haben:

$$P'\lambda = Q', \quad P'(\xi + \lambda\eta) = -R'\zeta,$$

deren eine vermöge der Gleichung (2.) schon aus der andern folgt. Es ist also

$$P'\lambda = Q' \tag{6.}$$

die nothwendige und hinreichende Bedingung dafür, dafs der zweite durch den Punkt $x+\varrho\xi$, $y+\varrho\eta$, $z+\varrho\zeta$ gehende Strahl mit in der Ebene (4.) liegt. Die Gleichung (6.) ist in Beziehung auf ϱ vom $n$ten Grade, giebt also n Werthe des ϱ; der eine feste Strahl $x, y, z, \xi, \eta, \zeta$ wird also von n in der durch ihn hindurchgehenden beliebigen Ebene liegenden Srahlen des Systems geschnitten, so dafs genau $n+1$ Strahlen in dieser Ebene liegen. Man hat demnach folgenden Satz:

XVIII. Wenn in der linearen Gleichung eines Strahlensystems zweiter Ordnung $P\xi+Q\eta+R\zeta=0$ die drei ganzen rationalen Funktionen P, Q, R vom $n$ten Grade sind, so ist das Strahlensystem von der $n+1$ten Klasse.

Betrachtet man in der Gleichung (6.) λ als Funktion von ϱ, so ist λ eine rationale gebrochene Funktion von ϱ, deren Zähler und Nenner vom $n$ten Grade ist. Wenn nun bei einer unendlich kleinen Aenderung von ϱ die Gröfse λ ungeändert bleibt, das heifst wenn $\frac{d\lambda}{d\varrho}=0$ ist, so liegen zwei unendlich nahe Strahlen des Systems in einer durch einen solchen Werth des λ bestimmten Ebene (4.); diese Ebene ist daher eine Tangentialebene der Brennfläche des Strahlensystems. Die Bedingung $\frac{d\lambda}{d\varrho}=0$ giebt:

$$Q\frac{dP}{d\varrho} - P\frac{dQ}{d\varrho} = 0 \tag{7.}$$

eine Gleichung, welche in Beziehung auf ϱ vom $2n-2$ten Grade ist. Durch den festen Strahl gehen also $2n-2$ Tangentialebenen der Brennfläche, welche dieselbe aufserhalb des festen Strahles selbst berühren. Es können auch ausser diesen $2n-2$ Tangentialebenen keine anderen vorhanden sein, welche durch den festen Strahl hindurchgehen, und deren Berührungspunkte nicht in dem festen Strahle selbst liegen, denn in jeder Tangentialebene liegen zwei unendlich nahe Strahlen des Systems welche also den in der Tangentialebene liegenden festen Strahl in zwei unendlich nahen Punkten schneiden müssen. Die Anzahl der durch den festen

Strahl gehenden Tangentialebenen der Brennfläche ist also genau $2n-2$. Die Klasse einer Fläche wird nun bekanntlich durch die Anzahl ihrer Tangentialebenen bestimmt welche durch eine beliebige feste grade Linie hindurchgehen, sie ist im Allgemeinen der Anzahl dieser Tangentialebenen gleich; wenn aber diese feste grade Linie die Fläche einmal berührt, so ist die Klasse um 2 Einheiten gröfser und wenn sie die Fläche zweimal berührt, um 4 Einheiten gröfser, als die Anzahl der Tangentialebenen, welche durch die feste grade Linie gehen und deren Berührungspunkte nicht in dieser festen graden Linie selbst liegen. In dem vorliegenden Falle ist der feste Strahl eine zweimal berührende grade Linie der Brennfläche, durch welche $2n-2$ Tangentialebenen derselben gehen, die Brennfläche ist daher von der $2n+2$ten Klasse. Da nach dem Satze XVIII. das Strahlensystem von der $n+1$ten Klasse ist, so folgt:

XIX. Die Klasse der Brennfläche vierten Grades, welcher ein Strahlensystem zweiter Ordnung angehört, ist stets doppelt so grofs, als die Klasse dieses Strahlensystems.

Die n Werthe des ϱ, welche die Gleichung (6.) giebt, als Funktionen von λ betrachtet, ändern sich im allgemeinen zugleich mit λ, das heifst, die n Durchschnittspunkte der in der Ebene (4.) liegenden Strahlen mit dem einen festen Strahle ändern ihre Lage in diesem festen Strahle, wenn diese Ebene um denselben gedreht wird. Es kann aber auch der Fall eintreten, dafs eine gewisse Anzahl der Wurzeln der Gleichung (6.) von λ ganz unabhängig ist, dafs also eine gewisse Anzahl dieser n Strahlen, bei der Drehung der Ebene (4.) um den festen Strahl, diesen stets in denselben Punkten schneiden. Eine solche Schaar von Strahlen, die alle durch denselben festen Punkt in dem festen Strahle gehen, bildet einen Strahlenkegel, dessen Mittelpunkt ein singulärer Punkt des Systems ist. Die Bedingung dafs die Gleichung (6.) von λ unabhängige Wurzeln ϱ habe ist, dafs für diese Werthe des ϱ $P'=0$ und $Q'=0$ sein mufs und darum vermöge der Gleichung (2.) auch $R'=0$. Hieraus folgt:

XX. Wenn für einen bestimmten Werth des ϱ die drei Gleichungen $P'=0$, $Q'=0$, $R'=0$ gleichzeitig erfüllt werden,

so geht der Strahl x, y, z, ξ, η, ζ durch einen singulären Punkt des Strahlensystems, dessen Coordinaten $x+\varrho\xi$, $y+\varrho\eta$, $z+\varrho\zeta$ sind.

Der als fest angenommene Strahl x, y, z, ξ, η, ζ kann auch so beschaffen sein, dafs die drei Gleichungen

$$P'=0, \quad Q'=0, \quad R'=0$$

nicht blofs für einzelne bestimmte Werthe des ϱ, sondern sogar für jeden beliebigen Werth des ϱ identisch erfüllt sind. Die Gleichung (6.) ist alsdann für alle beliebigen Werthe des ϱ und des λ identisch erfüllt, also wenn man durch diesen Strahl eine beliebige Ebene hindurchlegt, so ist jeder Punkt dieses Strahles ein Durchschnittspunkt desselben mit einem andern in dieser Ebene liegenden Strahle. Es ist dies nicht anders möglich, als wenn entweder diese Ebene eine ganze Schaar von Strahlen des Systems enthält, die den festen Strahl in allen Punkten schneiden, oder wenn dieser Strahl aus zwei Strahlen besteht, die sich decken, in der Art, dafs jeder Punkt dieses Strahls als Durchnittspunkt der beiden sich deckenden Strahlen anzusehen ist. In dem ersten Falle müsste von jedem Punkte dieses Strahles ein ganzer Strahlenkegel ausgehen und dieser Strahl müsste eine Brennlinie des Strahlensystems sein, da aber die Strahlensysteme zweiter Ordnung, welche Brenncurven haben in den vorhergehenden Paragraphen vollständig erschöpft sind und hier ausgeschlossen werden, so bleibt nur der andere Fall übrig, dafs dieser Strahl aus zwei sich deckenden Strahlen des Systems besteht. Also:

XXI. Diejenigen Strahlen, für welche die drei Gleichungen $P'=0$, $Q'=0$, $R'=0$ identisch erfüllt sind, für jeden beliebigen Werth des ϱ, bestehen aus zwei sich deckenden Strahlen des Systems. Sie sollen deshalb Doppelstrahlen genannt werden.

Setzt man statt $x+\varrho\xi$, $y+\varrho\eta$, $z+\varrho\zeta$ einfach x, y, z, so bedeuten jetzt x, y, z nicht mehr nur die Coordinaten des Ausgangspunktes des Strahls x, y, z, ξ, η, ζ, sondern für beliebige Werthe des ϱ sind es die Coordinaten eines jeden Punktes in dieser graden Linie; statt P', Q', R' hat man demgemäfs P, Q, R zu setzen. Der Satz XXI. ergiebt alsdann:

XXII. Wenn die drei Flächen $n$ten Grades

$$P=0, \quad Q=0, \quad R=0$$

gemeinsame grade Linien enthalten, so sind dieselben Doppelstrahlen des Strahlensystems und umgekehrt: jeder Doppelstrahl des Systems ist eine gemeinsame grade Linie dieser drei Flächen.

Wenn überhaupt die drei Flächen $n$ten Grades $P=0$, $Q=0$, $R=0$ irgend einen gemeinsamen Punkt x, y, z haben, sei es dafs er ein einzelner Durchschnittspunkt dieser drei Flächen ist, oder dafs er einer gemeinsamen Durchschnittscurve derselben angehört, so mufs dieser Punkt entweder ein singulärer Punkt des Systems sein, von welchem ein Strahlenkegel ausgeht, oder er mufs in einem Doppelstrahle liegen. Wenn nämlich durch diesen Punkt irgend ein einfacher Strahl x, y, z, ξ, η, ζ des Systems hindurchgeht, so ist nach der Voraussetzung für einen solchen einfachen Strahl $P'=0$, $Q'=0$, $R'=0$ für den bestimmten Werth $\varrho=0$, also ist nach dem Satze (XX.) x, y, z ein singulärer Punkt mit einem Strahlenkegel. Wenn aber durch diesen Punkt kein einfacher Strahl des Systems geht, so mufs nothwendig ein Doppelstrahl durch denselben hindurchgehen; denn in einem algebraischen Strahlensysteme kann es überhaupt keinen Punkt des Raumes geben, durch welchen gar kein Strahl des Systems ginge, es müssen vielmehr durch jeden Punkt des Raumes entweder so viele Strahlen gehen, als die Ordnung des Systems angiebt, welche jedoch auch zu mehrfachen sich deckenden Strahlen vereinigt sein können, oder es müssen unendlich viele Strahlen hindurchgehen, die einen Strahlenkegel bilden. Hieraus folgt weiter, dafs die drei Flächen keine allen dreien gemeinsame krumme Durchschnittscurve haben können, denn es müfste ein jeder Punkt derselben entweder ein singulärer Punkt mit einem Strahlenkegel und daher diese Durchschnittscurve eine Brenncurve sein, welcher Fall hier ausgeschlossen ist, oder es müsste durch jeden Punkt dieser Curve ein Doppelstrahl gehen und demnach müssten die drei Flächen eine ganze Schaar gemeinsamer grader Linien enthalten, welche zusammen eine allen dreien gemeinsame gradlinige Fläche bilden und einen gemeinsamen Faktor der drei Funktionen P, Q, R geben würden, welcher ebenfalls ausgeschlossen ist. Also hat man:

XXIII. Die drei Flächen $P=0$, $Q=0$, $R=0$ haben keine anderen gemeinsamen Durchschnittslinien als die Doppelstrahlen des Systems und alle gemeinsamen Durchschnittspunkte derselben, welche nicht in diesen Doppelstrahlen liegen, sind singuläre Punkte, des Strahlensystems, von welchen Strahlenkegel ausgehen.

Die genaue Bestimmung der Anzahl aller Doppelstrahlen, welche in einem Strahlensysteme zweiter Ordnung und $n+1$ter Klasse enthalten sind, erhält man auf folgende Weise: Es sei

$$\alpha x' + \beta y' + \gamma z' + \delta t = 0 \tag{8.}$$

eine beliebige Ebene, welche als fest betrachtet und so gewählt werden soll, dafs sie keine singulären Punkte des Strahlensystems enthält und dafs keiner der in ihr liegenden $n+1$ Strahlen des Systems und auch keiner der $\frac{(n+1)n}{2}$ Durchschnittspunkte je zweier dieser $n+1$ Strahlen, ins Unendliche fällt. Es seien x, y, z die Coordinaten irgend eines dieser Durchschnittspunkte zweier Strahlen, so mufs für diesen Punkt die feste Ebene (8.) dieselbe sein, als die Ebene der zwei von x, y, z ausgehenden Strahlen, welche wie oben gezeigt worden die Gleichung

$$P(x'-x) + Q(y'-y) + R(z'-z) = 0 \tag{9.}$$

hat. Die Bedingung, dafs diese beiden Ebenen identisch sind, giebt die drei Gleichungen

$$\frac{P}{\alpha} = \frac{Q}{\beta} = \frac{R}{\gamma} \text{ und } \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta t = 0, \tag{10.}$$

diesen müssen also die Coordinaten aller $\frac{(n+1)n}{2}$ Durchschnittspunkte je zweier in der Ebene (8.) liegenden Strahlen des Systems genügen. Denselben Gleichungen genügen ausserdem auch die Coordinaten der Durchschnittspunkte aller Doppelstrahlen des Systems mit der Ebene (8.); denn für diese hat man $P=0$, $Q=0$, $R=0$ und $\alpha x + \beta y + \gamma z + \delta t = 0$. Es können aber diesen drei Gleichungen (10.) keine anderen Punkte genügen, als die genannten; denn wenn P, Q und R nicht alle drei gleich Null sind, so ist die Ebene der beiden durch den Punkt x, y, z gehenden Strahlen des Systems eine vollkommen bestimmte und mit der Ebene

(8.) identisch, so dafs dieser Punkt nothwendig ein Durchschnittspunkt zweier in der Ebene liegenden Strahlen ist; wenn aber für einen Punkt x, y, z zugleich $P=0$, $Q=0$ und $R=0$ ist, so ist dieser Punkt nach dem Satze XXII. entweder ein singulärer Punkt des Systems oder ein Punkt in einem Doppelstrahle, und weil nach der Voraussetzung die Ebene (8.) durch keinen singulären Punkt des Systems geht, so sind alle diese den drei Gleichungen (10.) genügenden Punkte nothwendig nur Durchschnittspunkte der Ebene (8.) mit den Doppelstrahlen des Systems. Die drei Gleichungen (10.) würden, da zwei derselben vom $n$ten Grade sind und eine vom ersten Grade genau n^2 Punkte ergeben, die ihnen genügen, wenn nicht eine bestimmte Anzahl derselben nothwendig in's Unendliche fiele. Um diese unendlich enfernten Punkte zu ermitteln, mache ich von der Gleichung (3.)

$$Px+Qy+Rz+St=0$$

Gebrauch, welcher die drei Funktionen $n$ten Grades P, Q, R in der Art genügen müssen, dafs S ebenfalls eine ganze Funktion $n$ten Grades ist. Aus dieser Gleichung folgert man leicht, dafs P, Q und R sich in folgende Formen setzen lassen müssen:

$$\begin{aligned} P &= y\phi_2 - z\phi_1 - t\psi\,, \\ Q &= z\phi\, - x\phi_2 - t\psi_1, \\ R &= x\phi_1 - y\phi\, - t\psi_2, \end{aligned} \tag{11.}$$

wo ϕ, ϕ_1, ϕ_2, ganze rationale und homogene Funktionen von x, y, z vom $n-1$ten Grade und ψ, ψ_1, ψ_2, ganze rationale und homogene Funktionen von x, y, z, t desselben Grades sind. Diese Ausdrücke ergeben unter Zuziehung der Gleichung $\alpha x+\beta y+\gamma z+\delta t=0$:

$$\begin{aligned} \beta P_2 - \gamma P_1 &= x(\alpha\phi+\beta\phi_1+\gamma\phi_2)+t(\gamma\psi_1-\beta\psi_2+\delta\phi\,), \\ \gamma P\, - \alpha P_2 &= y(\alpha\phi+\beta\phi_1+\gamma\phi_2)+t(\alpha\psi_2-\gamma\psi\,+\delta\phi_1), \\ \alpha P_1 - \beta P\, &= z(\alpha\phi+\beta\phi_1+\gamma\phi_2)+t(\beta\psi\,-\alpha\psi_1+\delta\phi_2). \end{aligned} \tag{12.}$$

Für alle unendlich grofsen Werthe, die den drei Gleichungen (10.) genügen, hat man also

$$t=0, \qquad \alpha x+\beta y+\gamma z=0, \qquad \alpha\phi+\beta\phi_1+\gamma\phi_2=0,$$

und weil die eine dieser Gleichungen vom $n-1$ten Grade ist, die anderen beiden vom ersten Grade, so giebt es genau $n-1$ unendliche Werthe und

darum $n^2 - n + 1$ endliche bestimmte Werthe der Coordinaten x, y, z, welche den drei Gleichungen (10.) genügen. Da von den so bestimmten $n^2 - n + 1$ Punkten $\frac{n(n+1)}{2}$ die Durchschnittspunkte je zweier in der Ebene (8.) liegenden Strahlen sind, so bleiben noch $n^2 - n + 1 - \frac{n(n+1)}{2} = \frac{(n-1)(n-2)}{2}$ Punkte übrig, welche die Durchschnittspunkte der Doppelstrahlen des Systems mit der Ebene (8.) sind, und folglich die Anzahl dieser Doppelstrahlen selbst geben. Also:

XXIV. Jedes Strahlensystem zweiter Ordnung und $n+1$ter Klasse hat genau $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ Doppelstrahlen.

Die Strahlensysteme der zweiten und dritten Klasse haben also gar keine Doppelstrahlen, die der vierten Klasse haben einen, der fünften Klasse drei, der sechsten Klasse sechs u. s. w.

Wenn ein Doppelstrahl von irgend einem anderen Strahle des Systems geschnitten wird, so gehen durch diesen Durchschnittspunkt die beiden sich deckenden Strahlen des Doppelstrahls und aufserdem der andere Strahl, also mindestens drei Strahlen, woraus folgt, dafs dieser Punkt ein singulärer Punkt des Systems mit einem Strahlenkegel sein mufs. Der Doppelstrahl selbst mufs mit zu den Strahlen dieses Kegels gehören und mufs eine Doppelkante desselben sein, denn zwei in allen Punkten sich deckende, nicht blofs unendliche nahe grade Linien mit einem einzigen Durchschnittspunkte, liegen nur in einer Doppelkante des Kegels. Also:

XXV. Jeder Durchschnittspunkt eines Doppelstrahls mit irgend einem anderen Strahle des Systems zweiter Ordnung ist ein singulärer Punkt des Strahlensystems, mit einem Strahlenkegel, welcher in dem Doppelstrahle eine Doppelkante hat.

Dafs auch umgekehrt jede Doppelkante eines Strahlenkegels ein Doppelstrahl des Systems ist, folgt daraus, dafs eine jede durch die Doppelkante gelegte Ebene zwei sich vollkommen deckende Strahlen des Systems ausschneidet.

Ein Doppelstrahl wird demnach nicht so wie ein einfacher Strahl in jedem seiner Punkte von einem anderen Strahle des Systems geschnitten, weil sonst jeder seiner Punkte ein singulärer Punkt mit einem Strahlenkegel und der Doppelstrahl eine Brennlinie des Systems sein müsste, es giebt vielmehr in jedem Doppelstrahle nur einzelne bestimmte singuläre Punkte, durch welche alle denselben schneidenden Strahlen des Systems hindurchgehen. Alle einen bestimmten einfachen Strahl schneidenden graden Linien bilden eine gradlinige Fläche, welche für einen Doppelstrahl stets in Kegelflächen zerfallen mufs, deren Mittelpunkte in den singulären Punkten des Doppelstrahls liegen.

Legt man durch den einen festen Strahl in der gradlinigen Fläche, deren erzeugende grade Linien die diesen festen Strahl schneidenden Strahlen des Systems sind, eine Ebene hindurch, so besteht die Durchschnittscurve nur aus dem festen Strahle selbst und aus den in dieser Ebene liegenden erzeugenden graden Linien der Fläche, welche die in der Ebene liegenden, den festen Strahl schneidenden n Strahlen des Systems sind; der feste Strahl selbst aber wird dreimal ausgeschnitten, nämlich einmal als die grade Linie, durch welche alle erzeugenden graden Linien der Fläche hindurchgehen, und aufserdem noch zweimal weil die grade Linie durch deren Bewegung die gradlinige Fläche erzeugt wird, in ihrer Bewegung an dem festen Strahle entlang zweimal durch denselben hindurchgeht, nämlich, wenn ihr Durchschnittspunkt in einen der beiden Punkte kommt, in welchen der feste Strahl die Brennfläche berührt. Die durch den festen Strahl gelegte Ebene schneidet also aus der gradlinigen Fläche diese grade Linie als eine dreifache aus und aufserdem noch die n in der Ebene liegenden Strahlen des Systems, welche den festen Strahl schneiden, also:

XXVI. Die gradlinige Fläche, welche von allen einen festen Strahl schneidenden Strahlen des Systems gebildet wird, ist eine Fläche des $n+3$ten Grades.

Wenn der feste Strahl, der von allen erzeugenden graden Linien dieser Fläche des $n+3$ten Grades geschnitten wird, durch einen singulären Punkt des Strahlensystems geht, so bildet der diesem Punkte angehörende Kegel einen Theil dieser gradlinigen Fläche.

Hat ein Strahlensystem einen Strahlenkegel des Grades g und legt man durch einen, diesem Strahlenkegel nicht angehörenden Strahl des

Systems und durch den Mittelpunkt des Strahlenkegels $g$ten Grades eine Ebene, so enthält diese aufser den g, aus dem Strahlenkegel ausgeschnittenen Strahlen noch diesen einen Strahl, also mindestens $g+1$ Strahlen, und da in einer jeden Ebene $n+1$ Strahlen des Systems liegen, so folgt:

XXVII. Ein Strahlensystem zweiter Ordnung und $n+1$ter Klasse kann keinen Strahlenkegel eines höheren als des $n$ten Grades enthalten.

Ich betrachte nun die Strahlenkegel, in welche die gradlinige Fläche des $n+3$ten Grades zerfällt, wenn der feste Strahl derselben ein Doppelstrahl des Systems ist. Legt man durch einen Doppelstrahl eine Ebene, so liegen in derselben aufser dem Doppelstrahle selbst noch $n-1$ Strahlen des Systems, welche den Doppelstrahl nur in singulären Punkten schneiden. Ist die Anzahl der singulären Punkte, welche ein Doppelstrahl enthält, gleich h, so besteht die von allen diesen Doppelstrahl schneidenden Strahlen des Systems gebildete gradlinige Fläche aus h Strahlenkegeln, deren jeder den Doppelstrahl zur Doppelkkante hat. Es seien alsdann $g_1, g_2 \ldots . g_h$ die Grade dieser h Strahlenkegel, so gehen durch den ersten singulären Punkt $g_1 - 2$ in einer beliebigen durch den Doppelstrahl gelegten Ebene, durch den zweiten Punkt $g_2 - 2$ Strahlen u. s. w. Die Anzahl aller den Doppelstrahl schneidenden Strahlen, welche in dieser Ebene liegen, ist also gleich $g + g_1 + g_2 + \ldots + g_h - 2h$, und weil diese Anzahl gleich $n-1$ sein mufs, so hat man

$$g_1 + g_2 + \ldots . + g_h = n - 1 + 2h.$$

Andererseits, weil diese h Kegel zusammen nur einen speciellen Fall jener gradlinigen Fläche des $n+3$ten Grades bilden, welche aus allen einen gegebenen Strahl schneidenden Strahlen des Systems besteht, hat man

$$g_1 + g_2 + \ldots . + g_h = n + 3.$$

Die Anzahl h der in einem Doppelstrahle liegenden singulären Punkte mufs also gleich zwei sein. Zugleich ergiebt sich hieraus, dafs die beiden Strahlenkegel, welche den beiden singulären Punkten eines Doppelstrahls angehören, mindestens vom dritten Grade sein müssen; denn wäre einer derselben von einem niederen als dem dritten Grade, so müsste, da sie beide zusammen vom $n+3$ten Grade sind, der andere von einem höheren als

dem $n$ten Grade sein, welches nach dem Satze XXVII. unmöglich ist. Die Bedingung, dafs jeder dieser Kegel den Doppelstrahl zur Doppelkante haben mufs, würde nicht hinreichen dies zu beweisen, weil auch ein Strahlenkegel zweiten Grades, der aus zwei in dem Doppelstrahle sich schneidenden Ebenen, also aus zwei von dem singulären Punkte ausgehenden, in diesen beiden Ebenen liegenden Strahlenbüscheln bestände, dieselbe erfüllen würde. Man hat demnach den Satz:

XXVIII. In jedem Doppelstrahle eines Systems zweiter Ordnung liegen zwei singuläre Punkte mit Strahlenkegeln, welche mindestens vom dritten Grade sind.

Eine jede der gradlinigen Flächen des $n+3$ten Grades, welche aus allen einen beliebigen festen Strahl schneidenden Strahlen des Systems gebildet wird, mufs stets durch alle singulären Punkte des Strahlensystems hindurchgehen und zwar mufs sie durch jeden singulären Punkt mit einem Strahlenkegel $g$ten Grades sogar $g$mal hindurchgehen, so dafs ein solcher Punkt ein $g$facher Punkt der Fläche sein mufs. Ein Strahlenkegel $g$ten Grades wird nämlich von dem festen Strahle der gradlinigen Fläche in g Punkten geschnitten und die g Strahlen des Strahlenkegels, welche durch diese g Punkte hindurchgehen, sind zugleich g erzeugende grade Linien der Fläche, welche durch den singulären Punkt hindurchgehen. Zwei solche gradlinige Flächen, deren feste Leitstrahlen nicht in derselben Ebene liegen, haben stets $n+3$ Strahlen des Systems mit einander gemein, nämlich diejenigen Strahlen, welche durch die $n+3$ Durchschnittspunkte des festen Leitstrahls der einen Fläche mit der anderen Fläche hindurchgehen; drei solche gradlinige Flächen haben im Allgemeinen keine gemeinschaftliche Strahlen des Systems. Durch jeden gemeinsamen Punkt dreier solcher Flächen gehen drei Strahlen des Systems, weil in jeder dieser Flächen eine, durch diesen Punkt gehende, erzeugende grade Linie, also ein Strahl des Systems liegt, also mit Ausnahme derjenigen Fälle, wo zwei dieser drei Strahlen identisch sind, wo also ein gemeinsamer Strahl zweier dieser Flächen die dritte schneidet, so dafs nur zwei verschiedene Strahlen des Systems durch den gemeinsamen Punkt der drei Flächen hindurchgehen, mufs ein jeder gemeinsame Punkt dieser

drei Flächen ein singulärer Punkt des Strahlensystems sein. Hätten die drei Flächen eine gemeinsame Durchschnittscurve, so müfste diese eine Brenncurve des Strahlensystems sein, weil durch jeden beliebigen Punkt drei verschiedene Strahlen des Systems gehen müssten.

Die Anzahl aller Durchschnittspunkte der drei Flächen $n+3$ ten Grades, welche keine gemeinsame Durchschnittscurve haben, ist $(n+3)^3$. Die Anzahl derjenigen Durchschnittspunkte, welche nicht singuläre Punkte des Strahlensystems sind, in welchen also nur ein gemeinsamer Strahl zweier dieser Flächen die dritte Fläche schneidet, ist, weil je zwei Flächen $n+3$ gemeinsame Strahlen haben, welche die dritte Fläche des $n+3$ ten Grades schneiden, gleich $3(n+3)^2$. Bezeichnet man nun allgemein mit m_g die Anzahl derjenigen singulären Punkte des Strahlensystems, von welchen Strahlenkegel $g$ten Grades ausgehen, so hat man zunächst m_1 singuläre Punkte mit ebenen Strahlenbüscheln, durch welche jede der drei Flächen nur einmal hindurchgeht, deren jeder also nur einen ihrer Durchschnittspunkte enthält. Durch jeden der m_2 singulären Punkte mit Strahlenkegeln zweiten Grades geht jede der drei Flächen zweimal hindurch, dies giebt 2^3 Durchschnittspunkte, welche in jedem dieser singulären Punkte liegen; in diesen m_2 singulären Punkten liegen also $2^3 m_2$ Durchschnittspunkte der drei Flächen. Allgemein, jeder singuläre Punkt mit einem Strahlenkegel $g$ten Grades vereinigt in sich g^3 Durchschnittspunkte dieser drei Flächen, weil eine jede derselben g mal durch ihn hindurchgeht. Die Anzahl aller Durchschnittspunkte der drei Flächen ist also andererseits gleich

$$3(n+3)^2 + m_1 + 2^3 m_2 + 3^3 m_3 + \dots\dots$$

welche Reihe nur bis zu dem Gliede $n^3 m_n$ fortzusetzen ist, weil Strahlenkegel eines höheren als des $n$ten Grades nicht Statt haben. Beide Ausdrücke der Anzahl der Durchschnittspunkte einander gleich gesetzt geben:

XXIX. Wenn allgemein m_g die Anzahl aller derjenigen singulären Punkte des Strahlensystems bezeichnet, von welchen Strahlenkegel des $g$ten Grades ausgehen, so ist:

$$n(n+3)^2 = m_1 + 2^3 m_2 + 3^3 m_3 + \dots + n^3 m_n.$$

Ich betrachte jetzt die Doppelcurve einer solchen gradlinigen Fläche $n+3$ten Grades, welche sie aufser der in dem festen Strahle liegenden dreifachen graden Linie noch haben mufs. Die n erzeugenden Graden, welche in einer beliebigen, durch den festen Strahl gelegten Ebene ausser diesem festen Strahle selbst liegen, schneiden sich in $\frac{n(n-1)}{2}$ Punkten, welche Durchschnittspunkte dieser Ebene mit der Doppelcurve sind. Zu diesen kommen noch die in dem festen Strahle selbst liegenden Durchschnittspunkte der Ebene mit der Doppelcurve hinzu, deren Anzahl gleich $2(n-1)$ ist. Eine jede erzeugende grade Linie einer gradlinigen Fläche $n+3$ten Grades wird nämlich, wie bekannt ist, durch $n+1$ andere erzeugende grade Linien geschnitten und diese Durchschnittspunkte sind Punkte der Doppelcurve. Von denselben sind die zwei Durchschnittspunkte mit den beiden im festen Strahle liegenden erzeugenden graden Linien abzurechnen, es bleiben also genau $n-1$ Durchschnittspunkte einer jeden erzeugenden graden Linie mit der Doppelcurve übrig. Jede der beiden in dem festen Strahle liegenden erzeugenden graden Linien enthält also $n-1$ Durchschnittspunkte mit der Doppelcurve, woraus folgt, dafs der feste Strahl durch $2(n-1)$ Punkte der Doppelcurve hindurchgeht. Die Anzahl aller in der betrachteten Ebene liegenden Punkte der Doppelcurve, also der Grad dieser Curve ist demnach $\frac{n(n-1)}{2}+2(n-1)=\frac{(n-1)(n+4)}{2}$.

Ich nehme jetzt noch eine zweite gradlinige Fläche derselben Art hinzu und betrachte die Durchschnittspunkte der Doppelcurve der ersten Fläche mit der zweiten Fläche, deren Anzahl, weil die Curve vom Grade $\frac{(n-1)(n+4)}{2}$, die Fläche vom Grade $n+3$ ist, gleich $\frac{(n-1)(n+4)(n+3)}{2}$ sein mufs. Diese Durchschnittspunkte sind im Allgemeinen wieder singuläre Punkte des Strahlensystems weil durch jeden derselben zwei in der ersten Fläche liegende in der Doppelcurve sich schneidende Strahlen gehen und ausserdem ein in der zweiten Fläche liegender Strahl. Nur diejenigen Durchschnittspunkte, für welche der, in der zweiten Fläche liegende Strahl mit einem der beiden in der ersten Fläche liegenden identisch ist, wo also nur zwei verschiedene Strahlen hindurchgehen, sind nicht singuläre Punkte des Strahlensystems. Da die zweite Fläche mit der ersten

$n+3$ erzeugende Grade gemein hat, und da jede derselben die Doppelcurve in $n-1$ Punkten schneidet, so ist die Anzahl derjenigen Durchschnittspunkte der Doppelcurve der ersten Fläche mit der zweiten Fläche, welche nicht singuläre Punkte des Strahlensystems sind, gleich $(n-1)$ $(n+3)$, alle übrigen Durchschnittspunkte müssen sich auf die m_1 singulären Punkte mit ebenen Strahlenbüscheln, die m_2 singulären Punkte mit Strahlenkegeln zweiten Grades und allgemein auf die m_g singulären Punkte mit Strahlenkegeln $g$ten Grades vertheilen. Durch einen singulären Punkt mit einem Strahlenkegel $g$ten Grades geht jede der beiden gradlinigen Flächen $g$mal hindurch, die Doppelcurve der ersten Fläche mufs darum $\frac{g(g-1)}{2}$ mal durch diesen Punkt hindurchgehen, weil je zwei Durchgänge der Fläche einen durch diesen Punkt gehenden Ast der Doppelcurve geben. Da dieser Punkt zugleich ein $g$facher Punkt der zweiten Fläche ist, so vereinigt er $\frac{g^2(g-1)}{2}$ Durchschnittspunkte der Doppelcurve der ersten Fläche mit der zweiten Fläche in sich. Die m_g Punkte mit Strahlenkegeln $g$ten Grades enthalten also $\frac{g^2(g-1)}{2}m_g$ Durchschnittspunkte. Nimmt man nun $g=1, 2, 3 \dots n$ und fügt die gefundene Anzahl derjenigen Durchschnittspunkte hinzu, welche nicht in singulären Punkten des Systems Statt haben, so erhält man die Anzahl aller Durchschnittspunkte der Doppelcurve der ersten Fläche mit der zweiten Fläche gleich

$$(n-1)(n+3)+2m_2+9m_3+24m_4+\dots+\frac{n^2(n-1)}{2}m_n.$$

Diese Anzahl, der oben gegebenen gleich gesetzt, giebt den Satz:

XXX. Wenn allgemein m_g die Anzahl aller derjenigen singulären Punkte des Strahlensystems bezeichnet, von welchen Strahlenkegel $g$ten Grades ausgehen, so ist

$$\frac{(n-1)\ (n+2)\ (n+3)}{2}=2m_2+9m_3+24m_4+\dots+\frac{n^2\ (n-1)}{2}m_n.$$

In ähnlicher Weise lassen sich noch mehrere andere Sätze derselben Art entwickeln, die beiden gegebenen sind aber für den Gebrauch, welchen wir von ihnen für die Aufstellung aller Strahlensysteme zweiter Ordnung, die keine Brenncurven haben, in dem Folgenden machen wollen,

vollständig genügend. In Betreff der ausnahmslosen Gültigkeit dieser beiden Sätze ist zu bemerken, dafs nur die besonderen Fälle, wo zwei oder mehrere der singulären Punkte des Strahlensystems sich zu einem vereinigt haben, Ausnahmen begründen könnten, dafs aber auch für diese Fälle keine Ausnahmen statt finden, wenn sie überall nur als Gränzfälle betrachtet werden, und wenn darum für sie dieselbe Art der Zählung der Punkte angewendet wird, wie in dem allgemeinen Falle.

Betrachtet man die Strahlenkegel in ihrem Verhältnisse zu der Brennfläche, für welche sie stets einhüllende Kegel sind, so ist für die Strahlenkegel des zweiten Grades und der höheren Grade ersichtlich, dafs die Mittelpunkte derselben Knotenpunkte der Brennfläche sein müssen; denn erstens mufs der Mittelpunkt eines jeden Strahlenkegels ein Punkt der Brennfläche sein, da in ihm ein Schneiden unendlich naher Strahlen des Systems Statt findet, und zweitens ist er ein Berührungspunkt unendlich vieler nicht in einer Ebene liegender Tangenten der Brennfläche. Der Fall, wo der Strahlenkegel vom ersten Grade, also ein ebenes Strahlenbüschel ist, erfordert eine besondere Betrachtung, da in diesem jeder Punkt des Berührungskegelschnitt's der singulären Tangentialebene, in welcher das Strahlenbündel liegen mufs, möglicherweise Mittelpunkt desselben sein könnte. Von einem jeden beliebigen nicht singulären Punkte einer Fläche vierten Grades, welcher auch nicht in dem Berührungskegelschnitt dieser Fläche mit einer singulären Tangentialebene liegt, gehen bekanntlich sechs grade Linien aus, deren jede die Fläche in diesem und noch in einem anderen Punkte berührt, und eine dieser sechs zweifach berührenden graden Linien mufs der durch diesen Punkt der Brennfläche gehende Strahl des Strahlensystems zweiter Ordnung sein, welches diese Fläche vierten Grades zur Brennfläche hat. Läfst man den Punkt der Brennfläche, von welchem diese sechs zweifach berührenden graden Linien ausgehen, dem Berührungskegelschnitt der singulären Tangentialebene unendlich nahe kommen, so fällt jede dieser sechs Linien in einen der sechs Knotenpunkte der Brennfläche vierten Grades, welche in jeder singulären Tangentialebene liegen, diejenige dieser sechs Linien, welche ein Strahl des Strahlensystems zweiter Ordnung ist, geht durch einen bestimmten der sechs Knotenpunkte, und weil dasselbe für alle continuirlich auf einander folgenden Punkte des Berührungskegelschnitts der Fall sein mufs,

so geht von einem dieser sechs Knotenpunkte ein Strahlenbüschel aus, welches das in dieser singulären Tangentialebene liegende Strahlenbüschel des Strahlensystems zweiter Ordnung ist, dessen Mittelpunkt demnach auch in einem Knotenpunkte der Brennfläche liegt. Man hat demnach folgende zwei Sätze:

XXXI. Der Mittelpunkt eines jeden Strahlenkegels ist zugleich ein Knotenpunkt der Brennfläche vierten Grades.

und

XXXII. In jeder singulären Tangentialebene der Brennfläche vierten Grades liegt ein von einem Knotenpunkte ausgehendes ebenes Strahlenbüschel.

Um nun auch die Lage der $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ Doppelstrahlen näher zu erforschen, welche nach Satz XXIV. jedes Strahlensystem zweiter Ordnung und $n+1$ ter Klasse besitzt, betrachte ich zwei dieser Doppelstrahlen, welche nicht in einer und derselben Ebene liegen sollen. Die beiden singulären Punkte, welche in dem einen dieser Doppelstrahlen liegen müssen, seien a und b, die beiden in dem anderen liegenden c und d. Von dem Punkte a geht nach Satz XXVIII. ein Strahlenkegel aus, welcher mindestens vom dritten Grade ist, welcher also den zweiten Doppelstrahl mindestens in drei Punkten schneidet, da aber jeder Durchschnittspunkt eines Doppelstrahls ein singulärer Punkt in demselben ist, so müsste dieser zweite Doppelstrahl mindestens drei singuläre Punkte enthalten, wenn nicht etwa dieser Strahlenkegel noch eine zweite Doppelkante hätte, die durch einen der beiden singulären Punkte des zweiten Doppelstrahls, durch c hindurch ginge; und welche ein diese beiden Punkte a und c verbindender dritter Doppelstrahl sein würde. Ebenso wird geschlossen, dafs auch von b aus noch ein vierter Doppelstrahl entweder nach c oder nach d gehen mufs, und hieraus folgt weiter nach Satz XXIV, dafs das Strahlensystem mindestens sechs Doppelstrahlen haben und daher mindestens von der sechsten Klasse sein mufs. Da ferner, wie oben gezeigt worden, die beiden den singulären Punkten eines und desselben Doppelstrahls angehörenden Strahlen-

kegel in einem Systeme der $n+1$ten Klasse zusammen stets vom $n+3$ten Grade sind, so müssen die beiden den Punkten a und b angehörenden Strahlenkegel zusammen mindestens vom 8ten Grade sein, also einer derselben mufs mindestens vom vierten Grade sein. Damit dieser aus dem singulären Strahle cd keine anderen singulären Punkte ausschneide, als c und d, mufs er auch nothwendig nur vom vierten Grade sein und die beiden Punkte c und d, in welchen allein er den Doppelstrahl schneiden darf, müssen durch zwei Doppelkanten desselben ausgeschnitten werden, welche darum zwei Doppelstrahlen des Systems sein müssen, die von diesem singulären Punkte aus einer durch c, der andere durch d gehen. Da die beiden Strahlenkegel in a und b zusammen mindestens vom achten Grade sind und der eine vom vierten Grade ist, so mufs der andere mindestens vom vierten Grade sein, woraus ebenso gefolgert wird, dafs er auch von keinem höheren Grade sein kann, und dafs auch von ihm aus zwei Doppelstrahlen nach den beiden Punkten c und d gehen müssen. Da jeder der beiden Strahlenkegel in a und b, wie gezeigt worden, genau vom vierten Grade sein mufs, so mufs das Strahlensystem von der sechsten Klasse sein; ausser den schon ermittelten sechs Doppelstrahlen, welche die sechs Kanten eines Tetraeders bilden, enthält es also keine anderen Doppelstrahlen. Zwei nicht in einer Ebene liegende Doppelstrahlen können also nur in diesem Systeme zweiter Ordnung und sechster Klasse vorkommen, in allen anderen Strahlensystemen zweiter Ordnung müssen je zwei der vorhandenen Doppelstrahlen in einer und derselben Ebene liegen, also sich schneiden, welches nicht anders möglich ist, als wenn sie alle durch einen einzigen Punkt gehen. Also:

XXXIII. In allen Strahlensystemen zweiter Ordnung, mit Ausnahme eines einzigen Systems sechster Klasse, dessen sechs Doppelstrahlen die sechs Kanten eines Tetraeders bilden, müssen alle Doppelstrahlen sich stets in einem und demselben Punkte schneiden.

Es ist nun leicht auch die Grade aller derjenigen Strahlenkegel zu bestimmen, deren Mittelpunkte in Doppelstrahlen liegen. Für das besondere Strahlensystem dessen sechs Doppelstrahlen ein Tetraeder bilden

ist schon gezeigt worden, dafs seinen singulären Punkten durch welche drei Doppelstrahlen gehen Strahlenkegel vierten Grades angehören. In allen anderen Strahlensystemen, in welchen alle $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ Doppelstrahlen durch einen einzigen Punkt hindurchgehen müssen, hat man aufser diesem einen singulären Punkte mit $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ Doppelstrahlen nur noch solche, durch welche ein Doppelstrahl hindurchgeht, und solche durch welche kein Doppelstrahl geht, welche letzteren jetzt noch nicht in Betracht gezogen werden. In jedem Doppelstrahle liegt ein singulärer Punkt mit diesem einen Doppelstrahle und ein singulärer Punkt, durch welchen alle Doppelstrahlen hindurchgehen. Der Strahlenkegel desjenigen singulären Punktes, welcher nur einen Doppelstrahl enthält, welcher, wie bereits eben gezeigt worden, nicht von einem niederen als dem dritten Grade sein kann, mufs nun genau vom dritten Grade sein; denn wäre er von einem höheren Grade, so würde er, da er nur eine Doppelkante hat jeden der anderen vorhandenen Doppelstrahlen in mehr als zwei Punkten schneiden, und wenn er der einzige Doppelstrahl des Systems wäre, so müfste dasselbe von der vierten Klasse sein und die beiden Strahlenkegel die diesen Strahl zur Doppelkante haben müssten zusammen vom sechsten Grade sein, also jeder vom dritten Grade, da keiner von beiden von einem niederen als dem dritten Grade sein kann. Da nun einer der beiden in demselben Doppelstrahle liegenden singulären Punkte stets vom dritten Grade ist, so mufs der andere vom $n$ten Grade sein, denn beide zusammen sind vom $n+3$ten Grade. Alle diejenigen singulären Punkte, durch welche keine Doppelstrahlen hindurchgehen, können nicht von einem höheren als dem zweiten Grade sein, denn wäre einer derselben von einem höheren Grade, so würde er, da er keine Doppelkanten haben darf, die vorhandenen Doppelstrahlen in mehr als zwei Punkten schneiden, so dafs jeder derselben mehr als zwei singuläre Punkte enthalten müfste, oder wenn überhaupt keine Doppelstrahlen vorhanden sind, das Strahlensystem also nur von der zweiten oder dritten Klasse ist, können diese Strahlenkegel nach Satz XXVII nicht von einem höheren als dem zweiten Grade sein. Alle diese Bestimmungen über den Grad der Strahlenkegel fasse ich in folgendem Satze zusammen:

XXXIV. Alle diejenigen singulären Punkte eines Strahlensystems zweiter Ordnung, durch welche $\frac{(g-1)(g-2)}{2}$ Doppelstrahlen hindurchgehen, haben Strahlenkegel des $g$ten Grades, und umgekehrt: durch den Mittelpunkt eines jeden Strahlenkegels $g$ten Grades gehen $\frac{(g-1)(g-2)}{2}$ Doppelstrahlen. Die Anzahl der durch einen singulären Punkt gehenden Doppelstrahlen ist stets eine Trigonalzahl: 0, 1, 3, 6 ....

Die Klasse der Strahlensysteme zweiter Ordnung, welche keine Brenncurven haben, kann nicht bis zu jeder beliebigen Höhe aufsteigen, wie schon daraus ersichtlich ist, dafs ihre Brennflächen nur vom vierten Grade sind, und dafs auf einer Fläche vierten Grades überhaupt kein Strahlensystem einer höheren, als der 28ten Klasse Statt haben kann. Aus dem soeben bewiesenen Satze wird nun leicht gefolgert, dafs schon von der achten Klasse an solche Strahlensysteme zweiter Ordnung nicht mehr existiren können. Für die achte Klasse oder eine noch höhere müfsten nämlich 15 oder eine noch gröfsere Anzahl von Doppelstrahlen vorhanden sein, welche alle durch einen und denselben singulären Punkt hindurchgehen müfsten, und der einem solchen Punkte angehörende Strahlenkegel müfste vom siebenten oder einem höheren Grade sein. Jeder Strahlenkegel ist aber ein von einem Knotenpunkte der Brennfläche ausgehender einhüllender Kegel derselben oder ein Theil dieses Kegels, wenn derselbe reduktibel ist, und dieser ganze einhüllende Kegel ist für jede Fläche vierten Grades nur vom sechsten Grade; es können daher Strahlenkegel eines höheren als des sechsten Grades nicht existiren. Also:

XXXV. Es giebt keine Strahlensysteme zweiter Ordnung ohne Brenncurven, von einer höheren als der siebenten Klasse.

Dafs die Strahlensysteme zweiter Ordnung der zweiten, dritten, vierten, fünften, sechsten und siebenten Klasse ohne Brenncurven wirklich existiren, kann erst durch die Specialuntersuchung derselben gezeigt werden, zu welcher ich jetzt übergehe.

§. 7.

Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und zweiter Klasse ohne Brenncurven.

Für die Strahlensysteme zweiter Ordnung und zweiter Klasse sind nach Satz XVIII. die drei Funktionen P, Q, R der in Beziehung auf ξ, η, ζ linearen ersten Gleichung jedes Srahlensystems zweiter Ordnung in Beziehung auf x, y, z vom ersten Grade, also $n = 1$. Hieraus folgt nach Satz XXVII., dafs die Strahlensysteme zweiter Klasse keine anderen singulären Punkte haben, als solche denen ebene Strahlenbüschel angehören. Die Anzahl dieser singulären Punkte ergiebt sich unmittelbar aus der Gleichung des Satzes XXIX., welche für $n = 1$, $m_1 = 16$ giebt. Diese 16 singulären Punkte mit ebenen Strahlenbüscheln müssen nach Satz XXXI. zugleich Knotenpunkte der Brennfläche sein und die 16 ebenen Strahlenbüschel müssen in 16 singulären Tangentialebenen der Brennfläche liegen. Man hat demnach den Satz:

XXXVI. Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und zweiter Klasse haben 16 singuläre Punkte mit ebenen Strahlenbüscheln; ihre Brennflächen sind Flächen vierten Grades mit 16 Knotenpunkten und 16 singulären Tangentialebenen.

Die erste, lineare Gleichung des Strahlensystems darf, wie eben gezeigt worden ist für den hier vorliegenden Fall $n = 1$ keine abgeleitete Gleichung haben, sie mufs also von der im Satze VI. gegebenen Form sein:

$$(1.) \quad .. \ (a_2 y - a_1 z - bt)\xi + (az - a_2 x - b_1 t)\eta + (a_1 x - ay - b_2 t)\zeta = 0.$$

es bleibt also nur noch die zweite, von dieser nicht abzuleitende Gleichung des Strahlensystems zu finden, welche in Beziehung auf ξ, η, ζ vom zweiten Grade, also von folgender Form sein mufs:

$$(2.) \quad .. \ A\xi^2 + B\eta^2 + C\zeta^2 + 2D\eta\zeta + 2E\zeta\xi + 2F\xi\eta = 0.$$

Bestimmt man die Gröfsen A, B, C, D, E, F als Funktionen von x, y, z so, dafs diese zweite Gleichung ebenfalls keine abgeleitete Gleichung hat, so erhält man für dieselben ohne Schwierigkeit folgende allgemeinste Ausdrücke:

$$\begin{aligned}
A &= c_2y^2 - 2dyz + c_1z^2 - 2f_2yt + 2g_1zt + ht^2,\\
B &= cz^2 - 2d_1zx + c_2x^2 - 2fzt + 2g_2xt + h_1t^2,\\
C &= c_1x^2 - 2d_2xy + cy^2 - 2f_1xt + 2gyt + h_2t^2, \qquad (3.)\\
D &= -dx^2 + d_1xy + d_2zx - cyz + (e_2 - e_1)xt + fyt - gzt + it^2,\\
E &= -d_1y^2 + d_2yz + dxy - c_1zx + (e - e_2)yt + f_1zt - g_1xt + i_1t^2,\\
F &= -d_2z^2 + dzx + d_1yz - c_2xy + (e_1 - e)zt + f_2xt - g_2yt + i_2t^2.
\end{aligned}$$

Da die so bestimmten Gleichungen (1.) und (2.) keine abgeleiteten Gleichungen haben, also keine weitere einschränkende Bedingung vorhanden ist, so geben diese beiden Gleichungen für alle beliebigen Werthe ihrer Constanten Strahlensysteme zweiter Ordnung und zweiter Klasse; dieselben stellen auch, wie sogleich gezeigt werden soll, das allgemeinste Strahlensystem zweiter Ordnung und zweiter Klasse dar. Setzt man der Kürze halber

$$\begin{aligned}
a_2y - a_1z - bt &= r,\\
az - a_2x - b_1t &= r_1, \qquad (4.)\\
a_1x - ay - b_2t &= r_2,
\end{aligned}$$

so wird, wie oben im §. 3. gezeigt worden, die Brennfläche dieses Systems durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$\begin{vmatrix} A, & F, & E, & r\\ F, & B, & D, & r_1\\ E, & D, & C, & r_2\\ r, & r_1, & r_2, & 0 \end{vmatrix} = 0. \qquad (5.)$$

In dieser Form ist sie scheinbar vom sechsten Grade, sie enthält aber den Faktor t^2, welcher, wenn die Determinante gehörig entwickelt wird, sich heraushebt, sodafs nur eine Gleichung vierten Grades bleibt, wie es sein mufs.

Es kommt nun darauf an die einfachste Form der Gleichungen der Strahlensysteme zweiter Ordnung und zweiter Klasse zu finden, welche in so fern noch als die allgemeinste anzusehen ist, als alle Strahlensysteme zweiter Ordnung und zweiter Klasse aus collinearen Verwandlungen dieser einen Form erhalten werden können. Zu diesem Zwecke betrachte ich den scheinbar sehr speciellen Fall, wo in der Gleichung (2.) alle Constanten gleich Null sind, mit alleiniger Aus-

nahme von e, e_1, e_2 und ich setze $e_2 - e_1 = \delta$, $e - e_2 = \delta_1$, $e_1 - e = \delta_2$, so dafs $\delta + \delta_1 + \delta_2 = 0$ ist; die Gleichung (1.) lasse ich ungeändert. Die beiden Gleichungen dieses Strahlensystems sind:

$$\begin{aligned} & r\xi + r_1\eta + r_2\zeta = 0. \\ (6.) \qquad & \delta x\eta\zeta + \delta_1 y\zeta\xi + \delta_2 z\xi\eta = 0, \\ \text{wo} \qquad & \delta + \delta_1 + \delta_2 = 0. \end{aligned}$$

Die Brennfläche dieses Systems ist:

$$(7.) \qquad \begin{vmatrix} 0, & \delta_2 z & \delta_1 y, & r \\ \delta_2 z, & 0, & \delta x, & r_1 \\ \delta_1 y, & \delta x, & 0, & r_2 \\ r, & r_1, & r_2, & 0, \end{vmatrix} = 0,$$

oder entwickelt:

$$(8.) \quad \delta^2 x^2 r^2 + \delta_1^2 y^2 r_1^2 + \delta_2^2 z^2 r_2^2 - 2\delta_1\delta_2 yzr_1r_2 - 2\delta_2\delta zxr_2r - 2\delta\delta_1 xyrr_1 = 0,$$

welche auch in die einfache irrationale Form:

$$(9.) \qquad \sqrt{\delta xr} + \sqrt{\delta_1 yr} + \sqrt{\delta_2 zr_2} = 0$$

gesetzt werden kann. Diese Gleichungen stellen die allgemeinste Fläche vierten Grades mit 16 Knotenpunkten dar, insofern alle Flächen dieser Art nur collineare Verwandlungen der durch eine jede dieser Gleichungen (7.), (8.), (9.) dargestellten Fläche sind, wie ich in einem Aufsatze in den Monatsberichten der Akademie vom Jahre 1864 pag. 246 nachgewiesen habe; denn die hier gewählte Form stimmt mit der dort gegebenen vollständig überein, bis auf die Constanten, welche im Interesse der Symmetrie hier etwas anders gewählt sind. Hieraus folgt unmittelbar, dafs die Gleichungen (6.) das allgemeinste Strahlensystem zweiter Ordnung und zweiter Klasse darstellen, insofern alle Strahlensysteme dieser Art nur collineare Verwandlungen der in diesen Gleichungen enthaltenen sind; denn da die Brennflächen aller dieser Strahlensysteme der Brennfläche des Strahlensystems (6.) collinear sind, so müssen auch diese Systeme selbst den in den Gleichungen (6.) enthaltenen collinear sein.

Um die Lage der 16 singulären Punkte des Systems und der 16 ihnen zugehörenden ebenen Strahlenbüschel genauer zu ermitteln, stelle ich die Gleichungen der 16 singulären Tangentialebenen und die Coordinaten der 16 Knotenpunkte der Brennfläche vollständig auf.

Singuläre Tangentialebenen:

$$\begin{array}{llll}
1. & x=0, & 9. & \frac{\varepsilon_2 y}{b_2}-\frac{\varepsilon_1 z}{b_1}-\frac{\varepsilon t}{a}=0,\\
2. & y=0, & 10. & \frac{\varepsilon z}{b}-\frac{\varepsilon_2 x}{b_2}-\frac{\varepsilon_1 t}{a_1}=0,\\
3. & z=0, & 11. & \frac{\varepsilon_1 x}{b_1}-\frac{\varepsilon y}{b}-\frac{\varepsilon_2 t}{a_2}=0.\\
4. & t=0, & 12. & \frac{\varepsilon x}{a}+\frac{\varepsilon_1 y}{a_1}+\frac{\varepsilon_2 z}{a_2}=0,\\
5. & a_2 y-a_1 z-bt=0, & 13. & \frac{\varepsilon'_2 y}{b_2}-\frac{\varepsilon'_1 z}{b_1}-\frac{\varepsilon' t}{a}=0,\\
6. & az-a_2 x-b_1 t=0, & 14. & \frac{\varepsilon' z}{b}-\frac{\varepsilon'_2 x}{b_2}-\frac{\varepsilon'_1 t}{a_1}=0,\\
7. & a_1 x-ay-b_2 t=0, & 15. & \frac{\varepsilon'_1 x}{b_1}-\frac{\varepsilon' x}{b}-\frac{\varepsilon'_2 t}{a_2}=0,\\
8. & bx+b_1 y+b_2 z=0, & 16. & \frac{\varepsilon' x}{a}+\frac{\varepsilon'_1 y}{a_1}+\frac{\varepsilon'_2 z}{a_2}=0.
\end{array} \qquad (10.)$$

Knotenpunkte:

$$\begin{array}{ll}
1. & x=0,\ y=-\frac{b_2 t}{a},\ z=\frac{b_1 t}{a},\\
2. & y=0,\ z=-\frac{bt}{a_1},\ x=\frac{b_2 t}{a_1},\\
3. & z=0,\ x=-\frac{b_1 t}{a_2},\ y=\frac{bt}{a_2},\\
4. & t=0,\ \frac{x}{a}=\frac{y}{a_1}=\frac{z}{a_2},\\
5. & y=0,\ z=0,\ t=0,\\
6. & z=0,\ x=0,\ t=0,\\
7. & x=0,\ y=0,\ t=0,\\
8. & x=0,\ y=0,\ z=0,\\
9. & x=0,\ y=-\frac{\varepsilon'_2 bt}{\varepsilon' a_2},\ z=\frac{\varepsilon'_1 bt}{\varepsilon' a_1},\\
10. & y=0,\ z=-\frac{\varepsilon' b_1 t}{\varepsilon'_1 a},\ x=\frac{\varepsilon'_2 b_1 t}{\varepsilon'_1 a_2},\\
11. & z=0,\ x=-\frac{\varepsilon'_1 b_2 t}{\varepsilon'_2 a_1},\ y=\frac{\varepsilon' b_2 t}{\varepsilon'_2 a},\\
12. & t=0,\ \frac{\varepsilon x}{\delta a}=\frac{\varepsilon_1 y}{\delta_1 a_1}=\frac{\varepsilon_2 z}{\delta_2 a_2},\\
13. & x=0,\ y=-\frac{\varepsilon_2 bt}{\varepsilon a_2},\ z=\frac{\varepsilon_1 bt}{\varepsilon a_1},\\
14. & y=0,\ z=-\frac{\varepsilon b_1 t}{\varepsilon_1 a},\ x=\frac{\varepsilon_2 b_1 t}{\varepsilon_1 a_2},\\
15. & z=0,\ x=-\frac{\varepsilon_1 b_2 t}{\varepsilon_2 a_1},\ y=\frac{\varepsilon b_2 t}{\varepsilon_2 a},\\
16. & t=0,\ \frac{\varepsilon' x}{\delta a}=\frac{\varepsilon'_1 y}{\delta_1 a_1}=\frac{\varepsilon'_2 z}{\delta_2 a_2},
\end{array} \qquad (11.)$$

wo die Gröfsen ε, ε_1, ε_2, oder vielmehr ihre Quotienten durch die beiden Gleichungen

$$(12.)\qquad \varepsilon+\varepsilon_1+\varepsilon_2=0,\quad \frac{\delta ab}{\varepsilon}+\frac{\delta_1 a_1 b_1}{\varepsilon_1}+\frac{\delta_2 a_2 b_2}{\varepsilon_2}=0$$

zweiwerthig bestimmt sind und ε', ε'_1, ε'_2 die zusammengehörenden zweiten Werthe bezeichnen. Für das Verhältnifs $\varepsilon:\varepsilon_1$ hat man demnach die quadratische Gleichung:

$$(13.)\qquad \delta ab\varepsilon_1^2+(\delta ab+\delta_1 a_1 b_1-\delta_2 a_2 b_2)\,\varepsilon_1\varepsilon+\delta_1 a_1 b_1\varepsilon^2=0$$

und hieraus folgt:

$$(14.)\qquad \varepsilon\varepsilon':\varepsilon_1\varepsilon'_1:\varepsilon_2\varepsilon'_2=\delta ab:\delta_1 a_1 b_1:\delta_2 a_2 b_2.$$

Bezeichnet man die Knotenpunkte und auch die singulären Tangentialebenen einfach durch die beigesetzten Nummern, so kann man die je sechs singulären Tangentialebenen, welche durch einen Knotenpunkt gehen und ebenso die je sechs Knotenpunkte, welche in einer singulären Tangentialebene liegen, einfach durch folgendes Schema darstellen:

		1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,	11,	12,	13,	14,	15,	16.
	I.	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,	11,	12,	13,	14,	15,	16.
	II.	9,	10,	11,	12,	13,	14,	15,	16,	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8.
(15.)	III.	13,	14,	15,	16,	9,	10,	11,	12,	5,	6,	7,	8,	1,	2,	3,	4.
	IV.	8,	7,	6,	5,	4,	3,	2,	1,	16,	15,	14,	13,	12,	11,	10,	9.
	V.	7,	8,	5,	6,	3,	4,	1,	2,	15,	16,	13,	14,	11,	12,	9,	10.
	VI.	6,	5,	8,	7,	2,	1,	4,	3,	14,	13,	16,	15,	10,	9,	12,	11.

Die erste Vertikalreihe bedeutet hier: in der singulären Tangentialebene 1 liegen die Knotenpunkte 1, 9, 13, 8, 7, 6, und ebenso umgekehrt: durch den Knotenpunkt 1 gehen die singulären Tangentialebenen 1, 9, 13, 8, 7, 6; die entsprechende doppelte Bedeutung haben alle sechzehn Vertikalreihen; die Ordnung der Punkte und Ebenen ist geflissentlich so gewählt worden, dafs die Beziehung der Gegenseitigkeit, welche unter denselben herrscht, in dieser Weise deutlich hervortrete. Das einem jeden der sechzehn singulären Punkte des bei (6.) aufgestellten Strahlensystems zugehörende

ebene Strahlenbündel liegt stets in der mit dem Knotenpunkte gleich bezifferten singulären Tangentialebene.

Aus dem Umstande, dafs die je sechs durch einen Knotenpunkt der Brennfläche hindurchgehenden singulären Tangentialebenen vollkommen gleichberechtigt sind, und dafs namentlich alle sechs dasselbe Recht haben ein von ihrem gemeinsamen Durchschnittspunkte ausgehendes ebenes Strahlenbüschel eines Systems zweiter Ordnung und zweiter Klasse zu enthalten, da die eine ein solches enthält, kann man schliefsen, dafs eine jede Fläche vierten Grades mit 16 Knotenpunkten Brennfläche für sechs verschiedene Strahlensysteme zweiter Ordnung und zweiter Klasse zugleich sein wird. In der That gehören derselben Brennfläche, (7.), (8.) oder (9.) folgende sechs verschiedene Strahlensysteme zweiter Ordnung und zweiter Klasse an:

$$\text{I.}\begin{cases}(a_2 y - a_1 z - bt)\xi + (az - a_2 x - b_1 t)\eta + (a_1 x - ay - b_2 t)\zeta = 0,\\ \delta x\eta\zeta + \delta_1 y\zeta\xi + \delta_2 z\xi\eta = 0,\end{cases}$$

$$\text{II.}\begin{cases}\left(\frac{\varepsilon'_2 y}{b_2} - \frac{\varepsilon'_1 z}{b_1} - \frac{\varepsilon' t}{a}\right)\xi + \left(\frac{\varepsilon' z}{b} - \frac{\varepsilon'_2 x}{b_2} - \frac{\varepsilon'_1 t}{a_1}\right)\eta + \left(\frac{\varepsilon' x_1}{b_1} - \frac{\varepsilon' y}{b} - \frac{\varepsilon'_2 t}{a_2}\right)\zeta = 0,\\ \varepsilon x\eta\zeta + \varepsilon_1 y\zeta\xi + \varepsilon_2 z\xi\eta = 0,\end{cases}$$

$$\text{III.}\begin{cases}\left(\frac{\varepsilon_2 y}{b_2} - \frac{\varepsilon_1 z}{b_1} - \frac{\varepsilon t}{a}\right)\xi + \left(\frac{\varepsilon z}{b} - \frac{\varepsilon_2 x}{b_2} - \frac{\varepsilon_1 t}{a_1}\right)\eta + \left(\frac{\varepsilon_1 x}{b_1} - \frac{\varepsilon y}{b} - \frac{\varepsilon_2 t}{a_1}\right)\zeta = 0,\\ \varepsilon' x\eta\zeta + \varepsilon'_1 y\zeta\xi + \varepsilon'_2 z\xi\eta = 0,\end{cases}$$

$$\text{IV.}\begin{cases}bt\xi + az\eta - ay\zeta = 0,\\ \left(\delta_2 a_2 y + \delta_1 a_1 z + (\delta_2 a_2 b_2 - \delta_1 a_1 b_1)\frac{t}{a}\right)\xi^2 - \delta a x\eta\zeta - (\delta_1 a_1 x + \delta_2 a y\\ + \delta_2 b_2 t)\zeta\xi - (\delta_1 a z + \delta_2 a_2 x - \delta_1 b_1 t)\xi\eta = 0,\end{cases}$$

$$\text{V.}\begin{cases}b_1 t\eta + a_1 x\zeta - a_1 z\xi = 0,\\ \left(\delta a z + \delta_2 a_2 x + (\delta ab - \delta_2 a_2 b_2)\frac{t}{a}\right)\eta^2 - \delta_1 a_1 y\zeta\xi - (\delta_2 a_2 y + \delta a_1 z + \delta bt)\xi\eta\\ - (\delta_2 a_1 x + \delta a y - \delta_2 b_2 t)\eta\zeta = 0,\end{cases}$$

$$\text{VI.}\begin{cases}b_2 t\zeta + a_2 y\xi - a_2 x\eta = 0,\\ \left(\delta_1 a_1 x + \delta a y + (\delta_1 a_1 b_1 - \delta ab)\frac{t}{a_2}\right)\zeta^2 - \delta_2 a_2 z\xi\eta - (\delta a z + \delta_1 a_2 x + \delta_1 b_1 t)\eta\zeta\\ - (\delta a_2 y + \delta_1 a_1 z - \delta bt)\zeta\xi = 0,\end{cases}$$

wo $\delta + \delta_1 + \delta_2 = 0$ ist und $\varepsilon, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon', \varepsilon'_1, \varepsilon'_2$ durch die bei (12.) gegebenen Gleichungen bestimmt sind.

Man erhält die übrigen fünf derselben Brennfläche angehörenden Strahlensysteme aus dem ersten gegebenen durch Anwendung passender collinearer Verwandlungen, bei welchen die Gleichung der Brennfläche in eine Gleichung von derselben analytischen Form verwandelt wird, welche sich von der gegebenen nur durch andere Werthe der Constanten unterscheidet, so dafs a in a', a_1 in a'_1, a_2 in a'_2 etc. übergeht, bei welchen aber die beiden Gleichungen des Strahlensystems wesentlich andere werden. Es giebt auch einen ganzen Cyklus von collinearen Verwandlungen der Gleichung der Brennfläche in sich selbst, bei welchen auch die Werthe der Constanten $a, a_1, a_2, b, b_1, b_2, \delta, \delta_1, \delta_2$ ungeändert bleiben, grade diese lassen aber auch die Strahlensysteme in derselben Weise vollständig ungeändert, so dafs sie für den Zweck, aus einem dieser Strahlensysteme die übrigen fünf abzuleiten, nicht anwendbar sind. Um nach dieser Methode aus dem Systeme I. das System IV. abzuleiten, nehme ich folgende lineare Substitution:

$$x' = a_2 y - a_1 z - bt, \qquad x = -\frac{b_1 y'}{b} - \frac{b_2 z'}{b} + \frac{t'}{b},$$

$$y' = y, \qquad y = y',$$

$$z' = z, \qquad z = z',$$

$$t' = bx + b_1 y + b_2 z, \qquad t = -\frac{x'}{b} + \frac{a_2 y'}{b} - \frac{a_1 z'}{b};$$

aus dieser folgt:

$$az - a_2 x - b_1 t = \frac{hz'}{b} + \frac{b_1 x'}{b} - \frac{a_2 t'}{b},$$

$$a_1 x - ay - b_2 t = \frac{b_2 x'}{b} - \frac{hy'}{b} + \frac{a_1 t'}{b},$$

wo $$ab + a_1 b_1 + a_2 b_2 = h \text{ gesetzt ist.}$$

Durch diese Substitution verwandelt sich die Gleichung der Brennfläche in eine Gleichung derselben Form, mit den veränderten Constanten.

$$a' = \frac{h}{b}, \qquad a'_1 = \frac{b_2}{b}, \qquad a'_2 = -\frac{b_1}{b},$$

$$b' = -\frac{1}{b}, \qquad b'_1 = \frac{a_2}{b}, \qquad b'_2 = -\frac{a_1}{b},$$

während δ, δ_1, δ_2 ungeändert bleiben. Nach den im §. 1. angegebenen Formeln für die collineare Verwandlung der Strahlensysteme hat man

$$\begin{aligned}
\xi &= (b'x' + b'_1 y' + b'_2 z')(a'_2 \eta' - a'_1 \zeta') - (a'_2 y - a'_1 z - b't)(b'\xi' + b'_1 \eta' + b'_2 \zeta') \\
\eta &= (b'x' + b'_1 y' + b'_2 z')\eta' - y'(b'\xi' + b'_1 \eta' + b'_2 \zeta') \\
\zeta &= (b'x' + b'_1 y' + b'_2 z')\zeta' - z'(b'\xi' + b'_1 \eta' + b'_2 \zeta').
\end{aligned}$$

Setzt man nun die Werthe von $x, y, z, t, \xi, \eta, \zeta$, in die beiden Gleichungen des Strahlensystems I. ein, so erhält man nach Ausführung der Rechnung:

$$b't'\xi' + a'z'\eta' - a'y'\zeta' = 0,$$

$$\left(\delta_2 a'_2 y' + \delta_1 a'_1 z' + (\delta_2 a'_2 b'_2 - \delta_1 a'_1 b'_1)\frac{t'}{a'}\right)\xi'^2 - \delta a'x'\eta'\zeta' - (\delta_1 a'_1 x' + \delta_2 a'y' \\
+ \delta_2 b'_2 t)\zeta'\xi' - (\delta_1 a'z' + \delta_2 a'_2 x' - \delta_1 b'_1 t')\xi'\eta' = 0,$$

als die beiden Gleichungen eines Strahlensystems, dessen Brennfläche die Form der Gleichung (9.) hat, mit den Constanten a', b', etc. Da diese Gleichungen mit denen des Strahlensystems IV. vollständig übereinstimmen, so folgt, dafs das Strahlensystem IV. dieselbe Brennfläche (9.) hat, als das Strahlensystem I. Hieraus folgt ferner unmittelbar, dafs auch die Systeme V. und VI. dieselbe Brennfläche haben; denn diese entstehen aus IV, durch Vertauschung der Buchstaben $x, y, z, a, a_1, a_2, b, b_1, b_2$, wobei die Brennfläche ungeändert bleibt. Die Strahlensysteme II. und III. können in derselben Weise durch lineare Transformationen aus I. abgeleitet werden; man erhält dieselben aber einfacher, wenn man bemerkt, dafs die Gleichung der Brennfläche auch in folgende Form gesetzt werden kann:

$$\sqrt{\varepsilon' x\left(\frac{\varepsilon_2 y}{b_2} - \frac{\varepsilon_1 z}{b_1} - \frac{\varepsilon t}{a}\right)} + \sqrt{\varepsilon'_1 y\left(\frac{\varepsilon z}{b} - \frac{\varepsilon_2 x}{b_2} - \frac{\varepsilon_1 t}{a_1}\right)} + \sqrt{\varepsilon'_2 z\left(\frac{\varepsilon_1 x}{b_1} - \frac{\varepsilon y}{b} + \frac{\varepsilon_2 t}{a_2}\right)} = 0.$$

Führt man dieselbe Änderung der Constanten, durch welche die Gleichung 9 in diese Form übergeht, auch bei dem Strahlensysteme I. aus, so erhält man das Strahlensystem III., und, wenn man die Wurzeln der quadratischen Gleichung, durch welche ε, ε_1, ε_2 gegeben sind, vertauscht, so dafs diese in ε', ε'_1, ε'_2 übergehen, erhält man aus diesem das Strahlensystem II.

Die zu einem jeden dieser sechs Strahlensysteme zweiter Ordnung und zweiter Klasse gehörenden ebenen Strahlenbüschel werden durch das oben bei (15.) gegebene Schema vollständig bestimmt; denn dasselbe ist so ein-

gerichtet, dafs wenn die über der Linie stehenden Nummern die 16 singulären Punkte bedeuten, die in den Horizontalreihen I, II, III, IV, V, VI stehenden Nummern für jedes der sechs Strahlensysteme die Ebenen angeben, in welchen die den Punkten zugehörenden ebenen Strahlenbüschel liegen.

Das vollständige System aller, eine Fläche vierten Grades mit 16 Knotenpunkten zweimal berührenden, graden Linien enthält aufser diesen sechs Strahlensystemen noch 16 Strahlensysteme 0ter Ordnung und erster Klasse, deren jedes aus allen in einer singulären Tangentialebene liegenden graden Linien besteht, da alle diese stets zweimal berührende grade Linien der Fläche sind, dasselbe ist so in der That von der 12ten Ordnung und der 28ten Klasse, wie dies bei einer jeden Fläche vierten Grades der Fall sein mufs. Man hat demnach den Satz:

XXXVII. Jede Fläche vierten Grades mit 16 Knotenpunkten ist Brennfläche von sechs verschiedenen Strahlensystemen zweiter Ordnung und zweiter Klasse, und von 16 verschiedenen Strahlensystemen 0ter Ordnung und erster Klasse.

Als bemerkenswerthe specielle Fälle dieser allgemeinen Strahlensysteme zweiter Ordnung und zweiter Klasse will ich zwei hier erwähnen, in denen die Brennfläche vierten Grades mit 16 Knotenpunkten zu einer Fläche mit einer Doppelgraden und zu einer Fläche mit zwei Doppelgraden wird.

Setzt man $b_2 = 0$, so erhält die Brennfläche die Doppelgrade $x = 0$, $y = 0$; die acht Knotenpunkte 1, 2, 7, 8, 9, 10, 15, 16 fallen in diese Doppelgrade hinein, indem sich je zwei derselben, nämlich 1 und 10, 2 und 9, 7 und 16, 8 und 15 zu einem Punkte vereinigen; die acht gleichbenannten singulären Tangentialebenen gehen durch die Doppelgrade hindurch, indem sich ebenfalls die je zwei mit den entsprechenden Punkten gleich benannten zu einer Ebene vereinigen, und sich decken. Es bleiben also nur acht besondere Knotenpunkte, welche nicht zusammenfallen und nicht in der Doppelgraden liegen und acht singuläre Tangentialebenen, welche sich nicht decken und nicht durch die Doppelgrade hindurchgehen. Von den sechs Strahlensystemen zweiter Ordnung und zweiter Klasse bleiben vier, nämlich I., II., IV. und V., als solche bestehen, welche keine Brenncurve haben,

die beiden Strahlensysteme III. und VI. aber geben nur dasjenige Strahlensystem zweiter Ordnung und zweiter Klasse, welches die Doppelgrade zur Brenncurve hat. Von den vier Strahlensystemen, welche keine Brennlinien haben, behält jedes seine 16 singulären Punkte mit 16 ebenen Strahlenbüscheln, wenn die zwei sich deckenden überall als zwei gezählt werden; nach einer anderen Art der Zählung würden in solchen speciellen Fällen oder Gränzfällen, die im §. 6. gegebenen Sätze, über die Anzahl der singulären Punkte in den Strahlensystemen zweiter Ordnung nicht mehr stimmen, wie dies an dem angeführten Orte auch ausdrücklich bemerkt ist.

Specialisirt man noch weiter, indem man aufser $b_2 = 0$ auch $a_2 = 0$ setzt, so erhält die Brennfläche vierten Grades die zwei sich nicht schneidenden Doppelgraden $x = 0$, $y = 0$ und $z = 0$, $t = 0$, sie wird demnach zu einer gradlinigen Fläche vierten Grades, da bekanntlich zwei sich nicht schneidende Doppelgrade nur in einer gradlinigen Fläche vierten Grades Statt haben. Es fallen alsdann in jede der beiden Doppelgraden acht Knotenpunkte hinein, indem je zwei sich zu einem vereinigen, und ebenso gehen durch jede der beiden Doppelgraden acht singuläre Tangentialeben, von denen je zwei sich decken. Die vier Strahlensysteme I., II., IV., V. bleiben auch in diesem Falle noch als solche bestehen, welche keine Brenncurven haben, während III. und VI. wegfallen.

§. 8.

Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und dritter Klasse, ohne Brenncurven.

Die drei Funktionen P, Q, R in der ersten linearen Gleichung der Strahlensysteme zweiter Ordnung und dritter Klasse sind nach Satz XVIII. vom zweiten Grade; setzt man demnach in den beiden Gleichungen der Sätze XXIX. und XXX. $n = 2$, so geben dieselben:

$$50 = m_1 + 8m_2 \text{ und } 10 = 2m_2,$$

also

$$m_1 = 10, \text{ und } m_2 = 5.$$

Die Strahlensysteme dieser Klasse haben also im Ganzen 15 singuläre Punkte, 10 derselben mit ebenen Strahlenbüscheln und 5 mit Strahlen-

kegeln zweiten Grades, und weil die singulären Punkte des Systems zugleich Knotenpunkte und die Ebenen der Strahlenbüschel singuläre Tangentialebenen der Brennfläche sind, so hat man folgenden Satz:

XXXVIII. Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und dritter Klasse haben 15 singuläre Punkte, und zwar 10 mit ebenen Strahlenbüscheln, 5 mit Strahlenkegeln zweiten Grades; ihre Brennflächen sind Flächen vierten Grades mit 15 Knotenpunkten und mit 10 singulären Tangentialebenen.

Mit der ersten Gleichung der Strahlensysteme dieser Klasse:

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0 \tag{1.}$$

ist die zweite, als die erste abgeleitete von dieser, zugleich mit gegeben, die zweite abgeleitete aber mufs, wie oben allgemein von der $n$ten abgeleiteten Gleichung gezeigt worden ist, identisch verschwinden, und diese Bedingung ist hier, wo andere abgeleitete Gleichungen nicht existiren, zugleich die hinreichende Bedingung dafür, dafs die erste Gleichung mit ihrer einen abgeleiteten in der That ein Strahlensystem zweiter Ordnung und zweiter Klasse giebt, welches zugleich das allgemeinste dieser Klasse sein mufs. Setzt man für P, Q, R die allgemeinen Formen ganzer rationaler Funktionen zweiten Grades in x, y, z, t an, so giebt die Bedingung, dafs die zweite abgeleitete Gleichung identisch verschwinde, unmittelbar zehn einfache lineare Gleichungen, unter den 3 mal 10 Constanten dieser Funktionen zweiten Grades, welche folgende allgemeinste Ausdrücke derselben ergeben:

$$\begin{aligned} P &= -f_1 y^2 - e_2 z^2 + dyz + ezx + fxy + gxt + hyt + izt + kt^2, \\ Q &= -d_2 z^2 - fx^2 + d_1 yz + e_1 zx + f_1 xy + g_1 xt + h_1 yt + i_1 zt + k_1 t^2, \\ R &= -ex^2 - d_1 y^2 + d_2 yz + e_2 zx + f_2 xy + g_2 xt + h_2 yt + i_2 zt + k_2 t^2, \end{aligned} \tag{2.}$$

mit der einen Bedingungsgleichung:

$$d + e_1 + f_2 = 0. \tag{3.}$$

Setzt man die erste abgeleitete Gleichung in die Form

$$A\xi^2 + B\eta^2 + C\zeta^2 + 2D\eta\zeta + 2E\zeta\xi + 2F\xi\eta = 0 \tag{4.}$$

so erhält man:

$$A = 2(fy + ez + gt), \qquad D = -dx - d_1 y - d_2 z + (i_1 + h_2)t,$$
$$B = 2(d_1 z + f_1 x + h_1 t), \qquad E = -ex - e_1 y - e_2 z + (g_2 + i)t,$$
$$C = 2(e_2 x + d_2 y + i_2 t), \qquad F = -fx - f_1 y - f_2 z + (h + g_1)t.$$

Die Brennfläche dieses durch die beiden Gleichungen (1.) und (4.) dargestellten allgemeinsten Strahlensystems dritter Klasse wird, wie im §. 3. allgemein gezeigt worden, durch folgende Determinante gegeben:

$$\begin{vmatrix} A, & F, & E, & P \\ F, & B, & D, & Q \\ E, & D, & C, & R \\ P, & Q, & R, & 0 \end{vmatrix} = 0, \qquad (5.)$$

dieselbe ist, da P, Q, R vom zweiten, und A, B, C, D, E, F vom ersten Grade sind, scheinbar vom sechsten Grade, sie enthält aber den Faktor t^2, welcher sich hinweghebt, so dafs, wie es sein mufs, die Brennfläche vom vierten Grade ist. Dafs die durch diese Gleichung dargestellte Fläche in der That 15 Knotenpunkte und zehn singuläre Tangentialebenen hat, ist in dieser allgemeinsten Form schwer zu erkennen, es soll darum auch hier wieder die einfachste Form dieser Strahlensysteme aufgestellt werden, welche zugleich auch die allgemeinste sei, insofern alle Strahlensysteme dieser Klasse nur collineare Verwandlungen derselben sein sollen.

Zu diesem Zwecke nehme ich in den allgemeinsten Formen von P, Q, R,

$$d = \delta, \qquad h = a_2, \qquad i = -a_1, \qquad k = -b,$$
$$e_1 = \delta_1, \qquad i_1 = a, \qquad g_1 = -a_2, \qquad k_1 = -b_1,$$
$$f_2 = \delta_2, \qquad g_2 = a_1, \qquad h_2 = -a, \qquad k_2 = -b_2,$$

alle übrigen Coefficienten nehme ich gleich Null, so wird:

$$P = \delta\, yz + rt,$$
$$Q = \delta_1 zx + r_1 t, \qquad (6.)$$
$$R = \delta_2 xy + r_2 t,$$

wo r, r_1, r_2, dieselben Gröfsen bezeichnen als im vorhergehenden Paragraphen und wo

$$\delta + \delta_1 + \delta_2 = 0$$

ist. Die Brennfläche dieses Strahlensystem's ist:

$$(7.)\quad \begin{vmatrix} 0, & -\delta_2 z, & -\delta_1 y, & \delta yz + rt \\ -\delta_2 z, & 0, & -\delta x, & \delta_1 zx + r_1 t \\ -\delta_1 y, & -\delta x, & 0, & \delta_2 xy + r_2 t \\ \delta yz + rt, & \delta_1 zx + r_1 t, & \delta_2 xy + r_2 t, & 0 \end{vmatrix} = 0,$$

welche leicht in folgende einfachere Form gebracht wird, aus der t^2 als Faktor hinweggehoben ist:

$$(8.)\quad \begin{vmatrix} 0, & -\delta_2 z, & -\delta_1 y, & r \\ -\delta_2 z, & 0, & -\delta x, & r_1 \\ -\delta_1 y, & -\delta x, & 0, & r_2 \\ r, & r_1, & r_2, & 2r_3 \end{vmatrix} = 0,$$

wo der Kürze halben

$$bx + b_1 y + b_2 z = r_3$$

gesetzt ist. Die vollständige Entwickelung dieser Determinante giebt:

$$(9.)\quad \delta^2 x^2 r^2 + \delta_1^2 y^2 r_1^2 + \delta_2^2 z^2 r_2^2 - 2\delta_1\delta_2 yzr_1 r_2 - 2\delta_2\delta zxr_2 r - 2\delta\delta_1 xyrr_1 - 4\delta\delta_1\delta_2 xyzr_3 = 0.$$

Diese Gleichung, welche sich von der Gleichung (8.) des vorhergehenden Paragraphen nur durch das letzte Glied unterscheidet, welches hinzugetreten ist, giebt die allgemeinste Form der Gleichung aller Flächen vierten Grades mit 15 Knotenpunkten, insofern alle diese Flächen nur collineare Verwandlungen der in dieser Form enthaltenen sind. Der vollständige Beweis dieser Behauptung wird ohne Schwierigkeit nach derselben Methode geführt, nach welcher ich in den Monatsberichten vom Jahre 1864 pag. 249 die allgemeinste Form aller Flächen vierten Grades mit 16 Knotenpunkten entwickelt habe. Die Ausführung dieses Beweises, welche dem gegenwärtigen Zwecke der Untersuchung der Strahlensysteme ferner liegt, will ich hier übergehen. Es folgt hieraus, dafs alle Strahlensysteme zweiter Ordnung und dritter Klasse nur collineare Verwandlungen desjenigen Strahlensystems sind, dessen drei bestimmende Funktionen *P*, *Q*, *R*, durch die Gleichungen (6.) gegeben sind.

Die zehn singulären Tangentialebenen der Brennfläche haben folgende Gleichungen:

$$
\begin{array}{ll}
1, & x = 0, \\
2, & y = 0, \\
3, & z = 0, \\
4 \text{ und } 7, & (\varrho - \delta_1 a_1 b_1)\frac{y}{b_2} + (\varrho - \delta a b - \delta_1 a_1 b_1)\frac{z}{b_1} + \delta b t = 0, \\
5 \text{ und } 8, & (\varrho - \delta_2 a_2 b_2)\frac{z}{b} + (\varrho - \delta_1 a_1 b_1 - \delta_2 a_2 b_2)\frac{x}{b_2} + \delta_1 b_1 t = 0, \\
6 \text{ und } 9, & (\varrho - \delta a b)\frac{x}{b_1} + (\varrho - \delta_2 a_2 b_2 - \delta a b)\frac{y}{b} + \delta_2 b_2 t = 0, \\
10, & b x + b_1 y + b_2 z = 0,
\end{array}
\tag{10.}
$$

wo ϱ durch die quadratische Gleichung

$$
\begin{aligned}
\varrho^2 - (\delta a b + \delta_1 a_1 b_1 + \delta_2 a_2 b_2)\varrho + \delta_1 a_1 b_1\, \delta_2 a_2 b_2 + \delta_2 a_2 b_2\, \delta a b \\
+ \delta a b\, \delta_1 a_1 b_1 - \delta \delta_1 \delta_2 b b_1 b_2 = 0
\end{aligned}
\tag{11.}
$$

zweiwerthig bestimmt ist, und wo für die singulären Tangentialebenen 4, 5, 6, der eine, für 7, 8, 9 aber der andere dieser beiden Werthe des ϱ zu nehmen ist.

Die 15 Knotenpunkte der Brennfläche bestimmen sich am einfachsten durch die je vier singulären Tangentialebenen, welche durch jeden derselben hindurchgehen, sie werden durch folgendes Schema gegeben:

(12.)

1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,	11,	12,	13,	14,	15,
1,	2,	3,	1,	2,	3,	1,	2,	3,	1,	2,	1,	1,	4,	7,
4,	5,	6,	4,	5,	6,	5,	4,	4,	2,	3,	3,	2,	5,	8,
7,	8,	9,	8,	7,	7,	6,	6,	5,	3,	4,	5,	6,	6,	9,
10,	10,	10,	9,	9,	8,	7,	8,	9,	10,	7,	8,	9,	10,	10.

Die über der Linie stehenden Ziffern bezeichnen hier die Knotenpunkte und die unter denselben stehenden je vier Ziffern die durch jeden Knotenpunkt hindurchgehenden singulären Tangentialebenen. Jedem der 15 Knotenpunkte gehört ausser den vier singulären Tangentialebenen noch ein die Brennfläche einhüllender Kegel zweiten Grades an, welcher durch dieselbe Ziffer bezeichnet werden soll, wie der Knotenpunkt. Auf jedem

der 15 einhüllenden Kegel zweiten Grades liegen 9 Knotenpunkte, wo der im Mittelpunkte liegende mitgezählt ist; ferner durch jeden Knotenpunkt gehen 9 dieser Kegel. Die je neun in einem Kegel liegenden Knotenpunkte und die je neun durch einen Knotenpunkt gehenden Kegel werden gleichmäfsig durch folgendes Schema angegeben:

(13.)

1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,	11,	12,	13,	14,	15,
1,	1,	1,	2,	1,	1,	2,	1,	1,	4,	2,	1,	1,	4,	7,
2,	2,	2,	3,	3,	2,	3,	3,	2,	5,	3,	3,	2,	5,	8,
3,	3,	3,	4,	4,	4,	4,	5,	6,	6,	4,	5,	6,	6,	9,
5,	4,	4,	5,	5,	5,	7,	7,	7,	7,	7,	8,	9,	10,	10,
6,	6,	5,	6,	6,	6,	8,	8,	8,	8,	11,	11,	11,	11,	11,
8,	7,	7,	7,	8,	9,	9,	9,	9,	9,	12,	12,	12,	12,	12,
9,	9,	8,	11,	10,	10,	10,	10,	10,	10,	13,	13,	13,	13,	13,
12,	11,	11,	12,	12,	13,	11,	12,	14,	14,	14,	14,	14,	14,	14,
13,	13,	12,	14,	14,	14,	15,	15,	15,	15,	15,	15,	15,	15,	15.

Wenn eine über der Linie stehende Ziffer als die eines Kegels genommen wird, so geben die darunterstehenden Ziffern die neun auf demselben liegenden Knotenpunkte und umgekehrt, wenn die über der Linie stehende Ziffer als die eines Knotenpunktes genommen wird, so geben die darunterstehenden Ziffern die neun durch diesen Knotenpunkt hindurchgehenden Kegel.

Das durch die Gleichungen (6.) gegebene Strahlensystem dritter Klasse enthält in den singulären Punkten 11, 12, 13, 14, 15 die fünf gleich bezifferten Strahlenkegel, in den Punkten 1 bis 10 aber die ebenen Strahlenbüschel, deren Ebenen in derselben Reihenfolge durch dieselben Ziffern bezeichnet sind. Die fünf Strahlenkegel 11, 12, 13, 14, 15 liegen, wie das Schema zeigt, so, dafs der Mittelpunkt eines jeden derselben auf den vier anderen Kegeln liegt; die Nothwendigkeit dieser Bedingung für jedes Strahlensystem dritter Klasse folgt auch daraus, dafs, wenn irgend zwei der fünf Strahlenkegel nicht so lägen, dafs sie ihre Mittelpunkte gegenseitig enthalten, eine durch diese beiden Mittelpunkte beliebig gelegte Ebene aus jedem von beiden zwei verschiedene, also im ganzen vier Strahlen des Systems ausschneiden würde, so dafs dasselbe nicht von der dritten Klasse sein könnte.

Bei genauer Betrachtung des Schemas bei (13.) sieht man, dafs es genau sechs Verbindungen von je fünfen der 15 einhüllenden Kegel giebt, welche die Bedingung erfüllen, dafs der Mittelpunkt eines jeden auf den vier anderen liegt, nämlich die Verbindungen: (11, 12, 13, 14, 15), (4, 5, 6, 10, 14), (7, 8, 9, 10, 15), (2, 3, 4, 7, 11), (1, 3, 5, 8, 12) und (1, 2, 6, 9, 13). Man kann hieraus schliefsen, dafs dieselbe Brennfläche sechs verschiedenen Strahlensystemen zweiter Ordnung und dritter Klasse angehören wird, deren Strahlenkegel diese sechs Verbindungen sind. In der That haben folgende sechs Strahlensysteme zweiter Ordnung und dritter Klasse dieselbe Brennfläche (9.):

$$\text{I.}\quad \begin{cases} P = \delta yz + (a_2 y - a_1 z - bt)t, \\ Q = \delta_1 zx + (az - a_2 x - b_1 t)t, \\ R = \delta_2 xy + (a_1 x - ay - b_2 t)t, \end{cases}$$

$$\text{II. und III,}\quad \begin{cases} P = s\,\big(\delta b(\varrho - \delta ab)(\varrho' - \delta ab)x + \delta_1 b_1 (\varrho' - \delta ab)(\varrho' - \delta_1 a_1 b_1)y \\ \qquad\qquad + \delta_2 b_2 (\varrho - \delta ab)(\varrho - \delta_2 a_2 b_2)z\big), \\ Q = s_1\,\big(\delta_1 b_1 (\varrho - \delta_1 a_1 b_1)(\varrho' - \delta_1 a_1 b_1)y + \delta_2 b_2 (\varrho' - \delta_1 a_1 b_1) \\ \qquad\qquad (\varrho' - \delta_2 a_2 b_2)z + \delta b(\varrho - \delta_1 a_1 b_1)(\varrho - \delta ab)x\big), \\ R = s_2\,\big(\delta_2 b_2 (\varrho - \delta_2 a_2 b_2)(\varrho' - \delta_2 a_2 b_2)z + \delta b(\varrho' - \delta_2 a_2 b_2) \\ \qquad\qquad (\varrho' - \delta ab)x + \delta_1 b_1 (\varrho - \delta_2 a_2 b_2)(\varrho - \delta_1 a_1 b_1)y\big), \end{cases}$$

wo

$$s = (\varrho - \delta_1 a_1 b_1)\frac{y}{bz} + (\varrho - \delta ab - \delta_1 a_1 b_1)\frac{z}{b_1} + \delta bt,$$

$$s_1 = (\varrho - \delta_2 a_2 b_2)\frac{z}{b} + (\varrho - \delta_1 a_1 b_1 - \delta_2 a_2 b_2 \frac{x}{b_2} + \delta_1 b_1 t,$$

$$s_2 = (\varrho - \delta ab)\frac{x}{b_1} + (\varrho - \delta_2 a\ b_2 - \delta ab)\frac{y}{b},\ \delta_2 b_2 t,$$

und wo ϱ und ϱ' die beiden Wurzeln der quadratischen Gleichung (11.) sind.

$$\text{IV.}\quad \begin{cases} P = \delta yz + (a_2 y - a_1 z - bt)t, \\ Q = \delta_2 zx - z\,\Big((\delta_1 b_1 - a_2 a)\frac{y}{b} - (\delta_2 b_2 - aa_1)\frac{z}{b} + at\Big) \\ R = \delta_1 xy + y\,\Big((\delta_1 b_1 - a_2 a)\frac{y}{b} - (\delta_2 b_2 - aa_1)\frac{z}{b} + at\Big) \end{cases}$$

$$\text{V.}\quad \begin{cases} P = \delta_2 yz + z\,\Big((\delta_2 b_2 - aa_1)\frac{z}{b_1} - (\delta b - a_1 a_2)\frac{x}{b_1} + a_1 t\Big) \\ Q = \delta_1 zx + (az - a_2 x - b_1 t)t \\ R = \delta xy - x\,\Big(\delta_2 b_2 - aa_1)\frac{z}{b_1} - (\delta b - a_1 a_1)\frac{x}{b_1} + a_1 t\Big) \end{cases}$$

$$
\text{VI.}\quad \begin{cases} P = \delta_1 yz - y\Big((\delta b - a_1 a_2)\frac{x}{b_2} - (\delta_1 b_1 - a_2 a)\frac{y}{b_2} + a_2 t\Big) \\ Q = \delta zx + x\Big((\delta b - a_1 a_2)\frac{x}{b_2} - (\delta_1 b_1 - a_2 a)\frac{y}{b_2} + a_2 t)\Big) \\ R = \delta_2 xy + (a_1 x - ay - b_2 t)t. \end{cases}
$$

Die fünf übrigen Strahlensysteme lassen sich aus dem ersten nach derselben Methode durch collineare Verwandlungen ableiten, wie in dem entsprechenden Falle des vorhergehenden Paragraphen, auch läfst sich durch die Bildung und Entwickelung der Gleichung der Brennfläche eines jeden, ohne Schwierigkeit, wenngleich nicht ohne eine gewisse Weitläufigkeit verificiren, dafs sie alle dieselbe Brennfläche haben.

Die einem jeden dieser sechs Strahlensysteme zugehörenden 10 ebenen Strahlenbüschel und fünf Strahlenkegel werden durch folgendes Schema gegeben:

	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,	11,	12,	13,	14,	15.
I.	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,	(11),	(12),	(13),	(14),	(15),
II.	7,	8,	9,	(4),	(5),	(6),	1,	2,	3,	(10),	4,	5,	6,	(14),	10,
(14.) III.	4,	5,	6,	1,	2,	3,	(7),	(8),	(9),	(10),	7,	8,	9,	10,	(15),
IV.	10,	(2),	(3),	(4),	9,	8,	(7),	6,	5,	1,	(11),	3,	2,	4,	7,
V.	(1),	10,	(3),	9,	(5),	7,	6,	(8),	4,	2,	3,	(12),	1,	5,	8,
VI.	(1),	(2),	10,	8,	7,	(6),	5,	4,	(9),	3,	2,	1,	(13),	6,	9,

wo die Strahlenkegel zweiten Grades zur Unterscheidung in Klammern eingeschlossen sind. Da ausser diesen sechs Strahlensystemen alle zweifach berührenden graden Linien der Brennfläche noch 10 Strahlensysteme 0ter Ordnung und erster Klasse bilden, welche in den 10 singulären Tangentialebenen liegen, so hat man folgenden Satz:

XXXIX. Jede Fläche vierten Grades mit 15 Knotenpunkten und zehn singulären Tangentialebenen ist Brennfläche von sechs verschiedenen Strahlensystemen zweiter Ordnung und dritter Klasse und von 10 verschiedenen Strahlensystemen 0ter Ordnung und erster Klasse.

Als einen derjenigen besonderen Fälle, in welchen einige der 15 singulären Punkte sich zu einem vereinigen, bemerke ich den Fall wo

$$\delta b_1 b_2 + a(ab + a_1 b_1 + a_2 b_2) = 0$$

ist, für welchen

$$\varrho = \delta_1 a_1 b_1 - \delta_2 ab, \qquad \varrho' = \delta_2 a_2 b_2 - \delta_1 ab$$

wird. In diesem Falle treten die drei singulären Punkte 1, 4, 15 zu einem einzigen zusammen, welcher für die Brennfläche ein uniplanarer Knotenpunkt wird, dessen osculirender Kegel aus zwei sich deckenden Ebenen besteht. Die drei den Knotenpunkten 1, 4, 15 angehörenden einhüllenden Kegel zweiten Grades zerfallen jeder in zwei Ebenen, welche mit zweien der vorhandenen singulären Tangentialebenen identisch werden und sie geben so sechs durch den uniplanaren Knotenpunkt gehende singuläre Tangentialebenen; die übrigen 12 Knotenpunkte behalten jeder seine vier singulären Tangentialebenen und seinen einhüllenden Kegel zweiten Grades. Die einer solchen Brennfläche mit 13 Knotenpunkten, deren einer ein uniplanarer ist, angehörenden Strahlensysteme bleiben als sechs verschiedene Strahlensysteme zweiter Ordnung und dritter Klasse bestehen, mit dem Unterschiede jedoch, dafs ein jedes derselben nur vier Strahlenkegel zweiten Grades behält, da der fünfte in zwei von dem uniplanaren Knotenpunkte ausgehende ebene Strahlenbüschel zerfällt.

Ein anderer merkwürdiger specieller Fall der Strahlensysteme dritter Klasse, welchen man aus den aufgestellten allgemeinen Gleichungen derselben nicht unmittelbar, sondern erst nach einer collinearen Verwandlung erhält, ist der, wo viermal drei Knotenpunke sich zu vier uniplanaren Knotenpunkten vereinigen, und drei als gewöhnliche Knotenpunkte bestehen bleiben. Die allgemeinste Gleichung der Flächen vierten Grades mit vier uniplanaren und drei gewöhnlichen Knotenpunkten ist

$$(yz + zx + xy + xt + yt + zt)^2 - 4xyzt = 0.$$

die vier uniplanaren Knotenpunkte sind:

1.,	$y = 0,$	$z = 0,$	$t = 0,$
2.,	$z = 0,$	$x = 0,$	$t = 0,$
3.,	$x = 0,$	$y = 0,$	$t = 0,$
4.,	$x = 0,$	$y = 0,$	$z = 0,$

und die drei gewöhnlichen Knotenpunkte:

5.,	$x=+t$,	$y=-t$,	$z=-t$,
6.,	$x=-t$,	$y=+t$,	$z=-t$,
7.,	$x=-t$,	$y=-t$,	$z=+t$.

Die zehn singulären Tangentialebenen der Fläche sind,

1.,	$x=0$,	5.,	$y+z=0$,	8.,	$x+t=0$,
2.,	$y=0$,	6.,	$z+x=0$,	9.,	$y+t=0$,
3.,	$z=0$,	7.,	$x+y=0$,	10.,	$z+t=0$.
4.,	$t=0$,				

Für einen jeden der vier uniplanaren Knotenpunkte besteht der von ihm ausgehende einhüllende Kegel aus sechs von den zehn singulären Tangentialebenen, für jeden der drei gewöhnlichen Knotenpunkte aus vier singulären Tangentialebenen und einem Kegel zweiten Grades.

Die sechs verschiedenen Strahlensysteme zweiter Ordnung und dritter Klasse, welche diese Fläche zur gemeinsamen Brennfläche haben sind bestimmt durch die Gleichungen:

$$\begin{array}{ll}
\text{I.,} & z(y+t)\xi+t(z+x)\eta-y(x+t)\zeta=0,\\
\text{II.,} & y(z+t)\xi-z(x+t)\eta+t(x+y)\zeta=0,\\
\text{III.,} & -z(y+t)\xi+x(z+t)\eta+t(x+y)\zeta=0,\\
\text{IV.,} & t(y+z)\xi+z(x+t)\eta-x(y+t)\zeta=0,\\
\text{V.,} & t(y+z)\xi-x(z+t)\eta+y(x+t)\zeta=0,\\
\text{VI.,} & -y(z+t)\xi+t(z+x)\eta+x(y+t)\zeta=0,
\end{array}$$

und durch die ersten abgeleiteten derselben. Von jedem der vier singulären Punkte 1., 2., 3., 4 gehen in einem jeden dieser sechs Strahlensysteme zwei ebene Strahlenbüschel aus, von zweien der singulären Punkte 5, 6, 7 aber nur je ein ebenes Strahlenbüschel und von dem dritten ein Strahlenkegel zweiten Grades. Betrachtet man diese Strahlensysteme als Gränzfälle der allgemeinen Strahlensysteme zweiter Ordnung und dritter Klasse, welche zehn singuläre Punkte mit ebenen Strahlenbüscheln und fünf mit Strahlenkegeln zweiten Grades haben, so sind es diejenigen Fälle, in denen vier der Strahlenkegel zweiten Grades in je zwei ebene Strahlenbüschel zerfallen, welche mit je zweien ebenen Strahlenbüschel der beiden Punkte, die sich mit diesem zu einem Punkte vereinigen, zusammenfallen, während von den drei übrig bleibenden singulären Punkten

einer seinen Strahlenkegel zweiten Grades und die beiden anderen ihre ebenen Strahlenbüschel behalten.

§. 9.

Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und vierter Klasse, ohne Brenncurven.

Die Strahlensysteme der vierten Klasse, für welche der Grad n der drei Funktionen P, Q, R gleich 3 ist, haben nach dem Satze XXIV. einen Doppelstrahl. Die beiden in diesem Doppelstrahl liegenden singulären Punkte des Systems haben nach Satz XXXIV. Strahlenkegel dritten Grades, für welche der Doppelstrahl eine Doppelkante ist, und aufser diesen beiden sind keine anderen Strahlenkegel dritten Grades vorhanden, es ist also $m_3 = 2$. Setzt man nun in den beiden Gleichungen der Sätze XXIX. und XXX. $n = 3$ so erhält man:

$$108 = m_1 + 8m_2 + 27m_3, \qquad 30 = 2m_2 + 9m_3,$$

also:

$$m_1 = 6, \qquad m_2 = 6, \qquad m_3 = 2,$$

man hat demnach folgenden Satz:

XL. Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und vierter Klasse haben einen Doppelstrahl und 14 singuläre Punkte und zwar 6 mit ebenen Strahlenbüscheln, 6 mit Strahlenkegeln zweiten Grades und 2 mit Strahlenkegeln dritten Grades; ihre Brennflächen sind Flächen vierten Grades mit 14 Knotenpunkten und 6 singulären Tangentialebenen.

Die analytische Darstellung dieser Strahlensysteme beruht auf der Bestimmung der drei Funktionen P, Q, R in der Gleichung

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0, \qquad (1.)$$

denn diese Gleichung, mit ihren abgeleiteten, bestimmt das Strahlensystem vollständig. Wählt man den einen Doppelstrahl als z Axe, so

müssen nach Satz XXII. die drei Funktionen dritten Grades P, Q, R, für $x=0$, $y=0$, gleich Null werden, dieselben haben also die Formen:

$$
(2.)\qquad
\begin{aligned}
P &= x\phi + y\phi_1 + xyp,\\
Q &= x\phi' + y\phi'_1 + xyp',\\
R &= x\phi'' + y\phi''_1 + xyp'',
\end{aligned}
$$

wo ϕ, ϕ' ϕ'' Funktionen zweiten Grades sind, welche y nicht enthalten, also homogene Funktionen zweiten Grades von x, z, t, und ϕ_1, ϕ'_1, ϕ''_1 homogene Funktionen zweiten Grades von y, z, t, aber p, p', p'' lineare Funktionen von x, y, z, t. Führt man nun die Bedingung ein, dafs die dritte abgeleitete Gleichung identisch verschwinden mufs, oder was dasselbe ist, dafs $Px+Qy+Rz$ in Beziehung auf x, y, z nur vom dritten Grade sein mufs, so erhält man

$$
(3.)\qquad
\begin{aligned}
\phi_1 &= A_1y^2 + B_1yz + C_1z^2 + D_1yt + E_1zt + F_1t^2,\\
\phi'_1 &= + B'_1yz + C'_1z^2 + D'_1yt + E'_1zt + F'_1t^2,\\
\phi''_1 &= -B'_1y^2 - C'_1yz + D''_1yt + E''_1zt + F''_1t^2,\\[2ex]
\phi &= + Bxz + Cz^2 + Dxt + Ezt + F\,t^2,\\
\phi' &= A'x^2 + B'xz + C'z^2 + D'xt + E'zt + F'\,t^2,\\
\phi'' &= -Bx^2 - C\,xz + D''xt + E''zt + F''t^2,\\[2ex]
p &= -A'x + Hy + Iz + Kt,\\
p' &= -Hx - A_1y + I'z + K't,\\
p'' &= -(B'+I)x - (B_1+I')y - (C'+C_1)z + K''t.
\end{aligned}
$$

Es sind nun die in diesen Ausdrücken vorkommenden Coefficienten weiter so zu bestimmen, dafs die erste Gleichung des Strahlensystems und die beiden abgeleiteten Gleichungen mit einander harmoniren, so dafs eine dieser drei Gleichungen eine Folge der beiden anderen sei. Nach der oben gegebenen Regel erhält man die abgeleiteten Gleichungen, wenn man in der ursprünglichen Gleichung $x+\varrho\xi$, $y+\varrho\eta$, $z+\varrho\zeta$ statt x, y, z setzt, diese Gleichung mufs alsdann für jeden beliebigen Werth des ϱ Statt haben. Es ist nun in dem gegenwärtigen Falle vortheilhaft die beiden abgeleiteten Gleichungen dadurch zu bestimmen, dafs man dem ϱ zwei bestimmte Werthe giebt, und zwar einerseits den Werth $\varrho = -\frac{x}{\xi}$,

andererseits der Werth $\varrho = -\frac{y}{\eta}$; die so erhaltenen beiden Gleichungen sind alsdann mit den nach der gewöhnlichen Methode der Entwickelung nach Potenzen von ϱ gefundenen vollständig äquivalent.

Für den Werth $\varrho = -\frac{x}{\xi}$ wird

$$x + \varrho\xi = 0, \quad y + \varrho\eta = -\frac{\omega}{\xi}, \quad z + \varrho\zeta = +\frac{v}{\xi},$$

wo zur Abkürzung $y\zeta - z\zeta = u$, $z\xi - x\zeta = v$, $x\eta - y\xi = \omega$ gesetzt ist. Die Gleichung $P\xi + Q\eta + R\zeta = 0$ giebt nun, weil $y + \varrho\eta$ sich hinweghebt, vermöge der Gleichung $u\xi + v\eta + \omega\zeta = 0$:

$$\begin{aligned} C_1 v^2 + A_1 \omega^2 - B_1 v\omega - C'_1 uv + B'_1 u\omega - (D_1\xi + D'_1\eta + D''_1\zeta)\omega t \\ + (E_1\xi + E'_1\eta + E''_1\zeta)vt + (F_1\xi + F'_1\eta + F''_1\zeta)\xi t^2 = 0. \end{aligned} \qquad (4.)$$

Für den anderen Werth $\varrho = -\frac{y}{\eta}$ erhält man in derselben Weise

$$\begin{aligned} C'u^2 + A'\omega^2 + Bv\omega - Cuv - B'u\omega + (D\xi + D'\eta + D''\zeta)\omega t \\ - (E\xi + E'\eta + E''\zeta)ut + (F\xi + F\eta + F''\zeta)\eta t^2 = 0. \end{aligned} \qquad (5.)$$

Diese beiden Gleichungen, welche die Stelle der beiden abgeleiteten Gleichungen vertreten, müssen nun unter Hinzuziehung der ursprünglichen Gleichung (1.) identisch werden. Da beide in Beziehung auf ξ, η, ζ vom zweiten Grade sind, und auch in Beziehung auf die nur in u, v, ω enthaltenen Gröfsen x, y, z ebenfalls vom zweiten Grade, da ferner die ursprüngliche Gleichung in Beziehung auf x, y, z vom dritten Grade ist, so kann eine Verbindung einer dieser beiden Gleichungen mit der ursprünglichen nur eine Gleichung geben, welche in Beziehung auf x, y, z von einem höheren als dem zweiten Grade ist, welche also mit der anderen Gleichung nicht identisch sein kann. Hieraus folgt, dafs die beiden Gleichungen (4. und 5.) für sich identisch sein müssen. Weil die sechs Gröfsen u, v, ω, ξ, η, ζ nur durch die eine Gleichung $\xi u + \eta v + \zeta\omega = 0$ unter einander verbunden, und sonst ganz unabhängig sind, so mufs die Identität beider Gleichungen Glied für Glied Statt haben, wenn in der letzteren statt des Gliedes $-E\xi ut$ die beiden Glieder $+E\eta vt + E\zeta\omega t$ gesetzt werden. Die Vergleichung der einzelnen Glieder giebt zunächst:

$$(6.)\quad \begin{array}{lllll} C_1 = 0, & E_1 = 0, & E'_1 = 0, & F_1 = 0, & F'_1 = 0, \\ C' = 0, & E' = 0, & E'' = 0, & F' = 0, & F'' = 0, \end{array}$$

beide Gleichungen haben daher die Form

$$(7.)\quad \begin{array}{r} \omega(\alpha u + \alpha_1 v + \alpha_2 \omega + \beta\xi t + \beta_1 \eta t + \beta_2 \zeta t) + (\delta_2 v\eta - \delta_1 \omega\zeta)t \\ - \gamma uv + \varepsilon\eta\xi t^2 = 0. \end{array}$$

Man hat demnach:

$$(8.)\quad \begin{array}{l} A_1 = \varkappa\alpha_2,\ B_1 = -\varkappa\alpha_1,\ B'_1 = \varkappa\alpha,\ C'_1 = \varkappa\gamma,\ F'_1 = \varkappa\varepsilon, \\ D_1 = -\varkappa\beta,\ D'_1 = -\varkappa\beta_1,\ D''_1 = -\varkappa(\beta_2 + \delta_1),\ E'_1 = \varkappa\delta_1, \\ A' = \lambda\alpha_2,\ B = \lambda\alpha_1,\ B' = -\lambda\alpha,\ C = \lambda\gamma,\ F = \lambda\varepsilon, \\ D = \lambda\beta,\ D' = \lambda\beta_1,\ D'' = \lambda(\beta_2 - \delta_1 - \delta_2),\ E = \lambda\delta_2, \end{array}$$

wo $\varkappa$ und λ zwei beliebige Gröſsen sind. Setzt man ausserdem noch

$$H = a_2,\ I = -a_1,\ I' = +a,\ K = -b,\ K' = -b_1,\ K'' = -b_2,$$

so erhält man nach Einsetzung aller dieser Werthe folgende Ausdrücke der drei Funktionen P, Q, R:

$$(9.)\quad \begin{array}{l} P = xyr + (ky^2 - \lambda x^2)s + (\gamma z^2 + \delta_2 zt + \varepsilon t^2)\lambda x, \\ Q = xyr_1 + (ky^2 - \lambda x^2)s_1 + (\gamma z^2 + \delta_2 zt + \varepsilon t^2)ky, \\ R = xyr_2 + (ky^2 - \lambda x^2)s_2 + \lambda x^2(\gamma z - (\delta_2 + \delta_1)t) - ky^2(\gamma z - \delta_1 t), \end{array}$$

wo

$$\begin{array}{ll} r = a_2 y - a_1 z - bt, & s = \alpha_2 y - \alpha_1 z - \beta t, \\ r_1 = az - a_2 x - b_1 t, & s_1 = \alpha z - \alpha_2 x - \beta_1 t, \\ r_2 = a_1 x - ay - b_2 t, & s_2 = \alpha_1 x - \alpha y - \beta_2 t, \end{array}$$

Nachdem so das allgemeinste Strahlensystem zweiter Ordnung und vierter Klasse gefunden ist, kommt es wieder darauf an das einfachste Strahlensystem derselben Art zu finden, welches noch als das allgemeinste gelten kann, insofern alle anderen nur collineare Transformationen dieses einfachsten sind. Zu diesem Zwecke setze ich $\alpha = 0$, $\alpha_1 = 0$, $\alpha_2 = 0$, $\beta = 0$, $\beta_1 = 0$, $\beta_2 = 0$, $\gamma = 0$, $\varepsilon = 0$, und $\delta_1 + \delta_2 = -\delta$, so wird

$$(10.)\quad \begin{array}{l} P = xyr + \lambda\delta_2 xzt, \\ Q = xyr_1 + \varkappa\delta_2 yzt, \\ R = xyr_2 + \lambda\delta x^2 t + \varkappa\delta_1 y^2 t, \end{array}$$

und die Gleichung (7.) giebt als zweite Gleichung des Strahlensystems:

$$\delta_2 v\eta - \delta_1 w\zeta = 0, \tag{11.}$$

oder entwickelt:

$$\delta x\eta\zeta + \delta_1 y\zeta\xi + \delta_2 z\xi\eta = 0. \tag{12.}$$

Die Brennfläche dieses Systems wird demnach:

$$\begin{vmatrix} 0, & \delta_2 z, & \delta_1 y, & P \\ \delta_2 z, & 0, & \delta x, & Q \\ \delta_1 y, & \delta x, & 0, & R \\ P, & Q, & R, & 0 \end{vmatrix} = 0, \tag{13.}$$

sie enthält in dieser Form noch den überflüssigen Faktor $x^2 y^2$, welcher sich bei der Entwickelung dieser Determinante heraushebt. Die Gleichung der Brennfläche wird demnach

$$(\delta x r + \delta_1 y r_1 - \delta_2 z r_2)^2 - 4\delta\delta_1 (yr + \lambda\delta_2 z t)(x r_1 + \varkappa\delta_2 z t) = 0, \tag{14.}$$

oder

$$\begin{aligned} \delta^2 x^2 r^2 + \delta_1^2 y^2 r_1^2 - \delta_2^2 z^2 r_2^2 - 2\delta_1\delta_2 y z r_1 r_2 - 2\delta_2\delta z x r_2 r - 2\delta\delta_1 x y r r_1 \\ - 4\delta\delta_1\delta_2 (kyr + \lambda x r_1) z t - 4\delta\delta_1\delta_2^2 k\lambda z^2 t^2 = 0. \end{aligned} \tag{15.}$$

Diese Gleichung stellt in der That eine Fläche vierten Grades mit 14 Knotenpunkten und 6 singulären Tangentialebenen dar, und zwar die allgemeinste Fläche dieser Art, insofern alle anderen nur collineare Verwandlungen von dieser sind. In demselben Sinne ist also auch das einfache durch die Gleichungen (10.) gegebene Strahlensystem das allgemeinste Strahlensystem zweiter Ordnung und vierter Klasse.

Die sechs singulären Tangentialebenen dieser Fläche sind

$$\begin{array}{ll} 1, & z = 0, \\ 2, & p = \delta a_2 \varrho x + \delta_1 a_2 y - (\delta a \varrho + \delta_1 a_1) z = 0, \\ 3, & p' = \delta a_2 \varrho' x + \delta_1 a_2 y - (\delta a \varrho' + \delta_1 a_1) z = 0, \\ 4, & t = 0, \\ 5, & q' = a_2 \varrho' x - a_2 y + (b + b_1 \varrho') t = 0, \\ 6, & q = a_2 \varrho x - a_2 y + (b + b_1 \varrho) t = 0, \end{array} \tag{16.}$$

wo ϱ und ϱ' die beiden Wurzeln der quadratischen Gleichung sind:

$$\delta(ab_1 - \delta_2 a_2 k)\varrho^2 + (\delta ab + \delta_1 a_1 b_1 - \delta_2 a_2 b_2)\varrho + \delta_1(a_1 b - \delta_2 a_2 \lambda) = 0. \tag{17.}$$

Vermittelst dieser Ausdrücke der sechs singulären Tangentialebenen kann man die Gleichung der Fläche auch in folgende Form setzen

$$(18.)\qquad \sqrt{pq'}+\sqrt{p'q}+\sqrt{mzt}=0$$

$$\text{wo}\qquad m=\delta(ab_1-\delta_2 a_2 k)(\varrho-\varrho')^2.$$

Die 14 Knotenpunkte der Fläche sind:

1,	$p=0,$	$p'=0,$	$z=0,$
2,	$q'=0,$	$q=0,$	$z=0,$
3,	$p=0,$	$q=0,$	$z=0,$
4,	$q'=0,$	$p'=0,$	$z=0,$
5,	$q'=0,$	$q=0,$	$t=0,$
6,	$p=0,$	$p'=0,$	$t=0,$
7,	$q'=0,$	$p'=0,$	$t=0,$
8,	$p=0,$	$q=0,$	$t=0,$
9 und 10,	$p=0,$	$q'=0,$	$p'q-mzt=0,$
11 und 12,	$p'=0,$	$q=0,$	$pq'-mzt=0,$
13 und 14,	$z=0,$	$t=0,$	$pq'-p'q=0,$

Die ersten acht Knotenpunkte sind solche durch deren jeden drei singuläre Tangentialebenen gehen; ausserdem geht von jedem dieser acht Punkte ein einhüllender Kegel dritten Grades mit einer Doppelkante aus. Durch einen jeden der übrigen sechs Knotenpunkte gehen nur zwei singuläre Tangentialebenen und von jedem derselben gehen ausserdem zwei einhüllende Kegel zweiten Grades aus.

Die acht einhüllenden Kegel dritten Grades, welche von den acht ersten Knotenpunkten ausgehen, liegen paarweise so, dafs die Doppelkanten je zweier zusammenfallen, es sind diefs die von den Punkten 1 und 5, 2 und 6, 3 und 7, 4 und 8 ausgehenden Kegel dritten Grades. Das oben aufgestellte Strahlensystem zweiter Ordnung und vierter Klasse hat die von den beiden Punkten 1 und 5 ausgehenden Kegel dritten Grades zu Strahlenkegeln und die gemeinsame Doppelkante derselben als den Doppelstrahl; ausserdem hat es von jedem der sechs Paare von Kegeln zweiten Grades, die von den sechs Knotenpunkten 9, 10, 11, 12, 13, 14 ausgehen einen Kegel als Strahlenkegel zweiten Grades; endlich hat es

noch von den sechs Knotenpunkten 2, 3, 4, 6, 7, 8 ausgehend sechs ebene Strahlenbüschel, welche beziehungsweise in den singulären Tangentialebenen z, q, q', t, p', p liegen. Da ein jedes Strahlensystem zweiter Ordnung und vierter Klasse zwei Strahlenkegel dritten Grades mit einer gemeinsamen Doppelkante als Doppelstrahl haben mufs, und da die Brennfläche nur vier solche Paare von einhüllenden Kegeln dritten Grades mit gemeinsamer Doppelkante hat, so folgt, dafs auf einer und derselben Brennfläche nicht mehr als vier solche Strahlensysteme liegen können. Dafs in der That eine jede solche Fläche vierten Grades die gemeinsame Brennfläche von vier solchen Strahlensystemen ist, folgt einfach aus der Vertauschbarkeit der sechs singulären Tangentialebenen, bei welcher die Fläche dieselbe bleibt, aber die Knotenpunkte derselben in andere übergehen. Vertauscht man q' mit p und q mit p' so gehen die Knotenpunkte 1 und 5 in 2 und 6 über und man erhält ein zweites Strahlensystem zweiter Ordnung und vierter Klasse, welches die Verbindungslinie der Knotenpunkte 2 und 6 zum Doppelstrahle hat; ebenso erhält man das dritte Strahlensystem dieser Art mit dem durch die Knotenpunkte 3 und 7 gehenden Doppelstrahle durch Vertauschung von p' und q und das vierte, dessen Doppelstrahl durch die Knotenpunkte 4 und 8 geht, durch Vertauschung von p und q'. Also

XLI. Jede Fläche vierten Grades mit 14 Knotenpunkten und 6 singulären Tangentialebenen ist Brennfläche von vier verschiedenen Strahlensystemen zweiter Ordnung und vierter Klasse.

Das vollständige System aller eine solche Fläche vierten Grades zweimal berührenden graden Linien besteht ausser den genannten vier Strahlensystemen zweiter Ordnung und vierter Klasse noch aus einem irreductibeln Strahlensysteme vierter Ordnung und sechster Klasse und aus den sechs Strahlensystemen 0ter Ordnung und erster Klasse, welche von allen in den sechs singulären Tangentialebenen liegenden graden Linien gebildet werden. Die analytische Darstellung der drei anderen auf derselben Brennfläche (15.) liegenden Strahlensysteme zweiter Ordnung und vierter Klasse übergehe ich, weil die Ausdrücke zu complicirt sind.

§. 10.

Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und fünfter Klasse, ohne Brenncurven.

Für die Strahlensysteme fünfter Klasse ist der Grad der drei Funktionen P, Q, R, $n = 4$. Dieselben haben nach dem Satze XXIV. drei Doppelstrahlen, welche nach Satz XXXIII. durch einen und denselben Punkt gehen. Der singuläre Punkt des Strahlensystems, in welchem die drei Doppelstrahlen sich schneiden, hat nach dem Satze XXXIV. einen Strahlenkegel vierten Grades, für welchen die drei Doppelstrahlen Doppelkanten sind, und die drei singulären Punkte, welche in den drei Doppelstrahlen liegen, haben jeder einen Strahlenkegel dritten Grades mit dem singulären Strahl als Doppelkante; es ist also hier $m_4 = 1$, $m_3 = 3$. Setzt man nun in den beiden Gleichungen der Sätze XXIX. und XXX. $m_4 = 1$, $m_3 = 3$, $n = 4$, so geben dieselben:

$$51 = m_1 + 8m_2, \qquad 12 = 2m_2,$$

also $m_1 = 3$, $m_2 = 6$, $m_3 = 3$, $m_4 = 1$, man hat demnach folgenden Satz:

XLII. Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und fünfter Klasse haben drei durch einen und denselben Punkt gehende Doppelstrahlen und 13 singuläre Punkte, und zwar drei mit ebenen Strahlenbüscheln, sechs mit Strahlenkegeln zweiten Grades, drei mit Strahlenkegeln dritten Grades und einen mit einem Strahlenkegel vierten Grades; ihre Brennflächen sind Flächen vierten Grades mit 13 Knotenpunkten und drei singulären Tangentialebenen.

Die analytische Darstellung dieser Strahlensysteme wird nach einer ähnlichen Methode gefunden, wie die der Strahlensysteme vierter Klasse. Wählt man die drei durch einen Punkt gehenden Doppelstrahlen als drei Coordinatenaxen und die durch je zwei derselben gehenden Ebenen als die Coordinatenebenen der x, y, z, und beachtet, dafs die drei Doppelstrahlen drei gemeinsame grade Linien der drei Flächen $P = 0$, $Q = 0$, $R = 0$ sein müssen, so erhält man für diese drei Funktionen vierten Grades folgende Formen:

$$\begin{aligned} P &= yz\phi + zx\phi_1 + xy\phi_2 + xyzp \\ Q &= yz\phi' + zx\phi'_1 + xy\phi'_2 + xyzp' \\ R &= yz\phi'' + zx\phi''_1 + xy\phi''_2 + xyzp'' \end{aligned} \tag{1.}$$

wo ϕ, ϕ', ϕ'' homogene Funktionen zweiten Grades von y, z, t sind ϕ'_1, ϕ'_1, ϕ''_1 homogene Funktionen zweiten Grades von z, x, t und ϕ_2, ϕ'_2, ϕ''_2 homogene Funktionen zweiten Grades x, y, t, aber p, p', p'' lineare Funktionen von x, y, z, t. Führt man nun die nothwendige Bedingung ein, dafs $Px + Qy + Rz$ in Beziehung auf x, y, z nur vom vierten Grade sein mufs, so erhält man für die neun Funktionen zweiten Grades ϕ, ϕ' u. s. w. folgende Formen:

$$\begin{aligned} \phi &= Ay^2 + Byz + Cz^2 + Dyt + Ezt + Ft^2, \\ \phi' &= B'yz + C'z^2 + D'yt + E'zt + F't^2, \\ \phi'' &= -B'y^2 + Cyz + D''yt + E''zt + F''t^2, \\ \phi_1 &= -B''_1 z^2 + C''zx + D_1 zt + E_1 xt + F_1 t^2, \\ \phi'_1 &= A'_1 z^2 + B'_1 zx + C'_1 x^2 + D'_1 zt + E'_1 xt + F'_1 t^2, \\ \phi''_1 &= + B''_1 zx + C''_1 x^2 + D''_1 zt + E''_1 xt + F''_1 t^2, \\ \phi_2 &= + B_2 xy + C_2 y^2 + D_2 xt + E_2 yt + F_2 t^2, \\ \phi'_2 &= - B_2 x^2 - C_2 xy + D'_2 xt + E'_2 yt + F'_2 t^2, \\ \phi''_2 &= A''_2 x^2 + B''_2 xy + C''_2 y^2 + D''_2 xt + E''_2 yt + F''_2 t^2. \end{aligned} \tag{2.}$$

Setzt man nun in der ersten Gleichung des Strahlensystems:

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0 \tag{3.}$$

$x + \varrho\xi$ statt x, $y + \varrho\eta$ statt y, $z + \varrho\zeta$ statt z und giebt der beliebigen Gröfse ϱ nach einander die drei Werthe $\varrho = -\frac{x}{\xi}$, $\varrho = -\frac{y}{\eta}$, $\varrho = -\frac{z}{\zeta}$, so erhält man, nach Aufhebung der überflüssigen Faktoren folgende drei Gleichungen, welche in Beziehung auf ξ, η, ζ und auch in Beziehung auf x, y, z nur vom zweiten Grade sind:

$$\begin{aligned} &Cv^2 + A\omega^2 - Bv\omega + B'\omega u - C'uv + (Ev - D\omega + Ft\xi)\xi t + \\ &\quad + (E'v - D'\omega + F't\xi)\eta t + (E''v - D''\omega + F''t\xi)\zeta t = 0, \end{aligned} \tag{4.}$$

$$\begin{aligned} &C'_1\omega^2 + A'_1 u^2 - B'_1 \omega u + B''_1 uv - C''_1 v\omega + (E'_1\omega - D'_1 u + F'_1 t\eta)\eta t + \\ &\quad + (E''_1\omega - D''_1 u + F''_1 t\eta)\zeta t + (E_1\omega - D_1 u + F_1 t\zeta)\xi t = 0, \end{aligned} \tag{5.}$$

$$\begin{aligned}&C''_2 u^2 + A''_2 v^2 - B''_2 uv + B_2 vw - C_2 wu + (E''_2 u - D''_2 v + F'_2 t\zeta)\zeta t + \\ (6.)\quad &+ (E_2 u - D_2 v + F_2 t\zeta)\xi t + (E'_2 u - D'_2 v + F'_2 t\xi)\eta t = 0.\end{aligned}$$

Diese drei Gleichungen, welche die Stelle der drei abgeleiteten Gleichungen vertreten, müssen nun unter einander identisch sein, und wenn man vermöge der Gleichung $u\xi + v\eta + w\zeta = 0$, statt $w\zeta$ setzt $-u\xi - v\eta$, so müssen sie Glied für Glied identisch sein. Vergleicht man zunächst die Glieder welche nicht in allen drei Gleichungen vorkommen, so erhält man:

$$\begin{aligned}&C = 0,\quad A = 0,\quad E = 0,\quad D = 0,\quad E'' = 0,\quad D' = 0,\\ &C'_1 = 0,\quad A'_1 = 0,\quad E'_1 = 0,\quad D'_1 = 0,\quad E_1 = 0,\quad D''_1 = 0,\\ &C''_2 = 0,\quad A''_2 = 0,\quad E''_2 = 0,\quad D''_2 = 0,\quad E'_2 = 0,\quad D_2 = 0,\\ (7.)\quad &F = 0,\quad F' = 0,\quad F' = 0,\\ &F'_1 = 0,\quad F''_1 = 0,\quad F_1 = 0,\\ &F'_2 = 0,\quad F_2 = 0,\quad F'_2 = 0,\end{aligned}$$

so dafs diese Gleichungen die Form:

$$(8.)\qquad \alpha vw + \beta wu + \gamma uv + \delta_1 u\xi t - \delta v\eta t = 0$$

erhalten. Damit nun alle drei dieser einen Form identisch seien hat man ferner die Gleichungen:

$$\begin{aligned}&B = -\varkappa\alpha,\quad B' = \varkappa\beta,\quad C' = -\varkappa\gamma,\quad D'' = \varkappa\delta_1,\quad E' = \varkappa\delta_2,\\ (9.)\quad &B'_1 = -\lambda\beta,\quad B''_1 = \lambda\gamma,\quad C''_1 = -\lambda\alpha,\quad D_1 = \lambda\delta_2,\quad E''_1 = \lambda\delta,\\ &B''_2 = -\mu\gamma,\quad B_2 = \mu\alpha,\quad C_2 = -\mu\beta,\quad D'_2 = \mu\delta,\quad E_2 = \mu\delta_1,\end{aligned}$$

wo $\varkappa$, λ, μ beliebige Gröfsen sind und $\delta_2 = -\delta - \delta_1$ gesetzt ist, also $\delta + \delta_1 + \delta_2 = 0$. Werden diese gefundenen Werthe der Coefficienten in die neun mit ϕ bezeichneten Fnnktionen zweiten Grades eingesetzt, so ergeben sich für P, Q und R folgende Ausdrücke:

$$\begin{aligned}&P = \alpha(-\varkappa y^2 z^2 + \lambda z^2 x^2 + \mu x^2 y^2) - \beta\mu y^3 x - \gamma\lambda z^3 x + \\ &\qquad + \lambda\delta_2 z^2 xt + \mu\delta_1 xy^2 t + xyzp,\\ (10.)\quad &Q = \beta(\varkappa y^2 z^2 - \lambda z^2 x^2 + \mu x^2 y^2) - \gamma\varkappa z^3 y - \alpha\mu x^3 y + \\ &\qquad + \mu\delta x^2 yt + \varkappa\delta_2 yz^2 t + xyzp',\\ &R = \gamma(\varkappa y^2 z^2 + \lambda z^2 x^2 - \mu x^2 y^2) - \alpha\lambda x^3 z - \beta\varkappa y^3 z + \\ &\qquad + \varkappa\delta_1 y^2 zt + \lambda\delta zx^2 t + xyzp'',\end{aligned}$$

wo die drei linearen Ausdrücke p, p', p'' vermöge der Bedingung dafs $Px+Qy+Rz$ in Beziehung auf x, y, z nur vom vierten Grade sein mufs folgendermaafsen bestimmt werden

$$\begin{aligned} p &= (\gamma\mu + a_2)y - a_1 z - bt, \\ p' &= (a\varkappa + a)z - a_2 x - b_1 t, \\ p'' &= (\beta\lambda + a_1)x - ay - b_2 t. \end{aligned} \tag{11.}$$

Da es nun wieder nur darauf ankommt ein Strahlensystem zweiter Ordnung und vierter Klasse zu finden, aus welchem alle Strahlensysteme dieser Art durch collineare Verwandlungen erzeugt werden können, so kann man in dem hier gegebenen, ohne die Allgemeinheit aufzuopfern $\alpha=0$, $\beta=0$, $\gamma=0$ setzen; man erhält so das einfachere Strahlensystem:

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0.$$

$$\begin{aligned} P &= xyzr + \lambda\delta_2 z^2 xt + \mu\delta_1 xy^2 t, \\ Q &= xyzr_1 + \mu\delta x^2 yt + \varkappa\delta_2 yz^2 t, \\ R &= xyzr_2 + \varkappa\delta_1 y^2 zt + \lambda\delta z x^2 t, \end{aligned} \tag{12.}$$

wo r, r_1, r_2 dieselben linearen Ausdrücke sind wie im vorigen Paragraphen, nämlich

$$r = a_2 y - a_1 z - bt, \qquad r_1 = az - a_2 x - b_1 t, \qquad r_2 = a_1 x - ay - b_2 t.$$

Als zweite Gleichung dieses Strahlensystems erhält man aus der Gleichung (8.)

$$\delta_1 u\xi - \delta v\eta = 0, \tag{13.}$$

oder

$$\delta x\eta\zeta + \delta_1 y\zeta\xi + \delta_2 z\xi\eta = 0. \tag{14.}$$

Die Brennfläche dieses Systems ist demnach:

$$\begin{vmatrix} 0, & \delta_2 z, & \delta_1 y, & P \\ \delta_2 z, & 0, & \delta x, & Q \\ \delta_1 y, & \delta x, & 0, & R \\ P, & Q, & R, & 0 \end{vmatrix} = 0. \tag{15.}$$

Dieselbe enthält in dieser Form noch den überflüssigen Faktor $x^2y^2z^2$, welcher sich bei der vollständigen Entwickelung dieser Determinante hinweghebt, wodurch die Gleichung der Brennfläche folgende Form erhält:

$$(16.)\quad \begin{aligned} &\delta x^2r^2+\delta_1y^2r_1^2+\delta_2z^2r_2^2-2\delta_1\delta_2yzr_1r_2-2\delta_2\delta zxr_2r-2\delta\delta_1xyrr_1-\\ &-4\delta\delta_1\delta_2(\varkappa yzr+\lambda zxr_1+\mu xyr_2)t-4\delta\delta_1\delta_2(\delta\lambda\mu x^2+\delta_1\mu\varkappa y^2+\\ &+\delta_2\varkappa\lambda z^2)t^2=0.\end{aligned}$$

Diese Gleichung stellt in der That eine Fläche vierten Grades mit dreizehn Knotenpunkten und mit drei singulären Tangentialebenen dar, und zwar in sofern die allgemeinste dieser Art, als alle übrigen nur collineare Verwandlungen von dieser sind.

Die drei singulären Tangentialebenen sind:

$$(17.)\quad \begin{aligned} &t=0,\\ &p=\delta a_2\varrho x+\delta_1a_2y-(\delta a\varrho+\delta_1a_1)z=0\\ &q=\delta a_2\varrho' x+\delta_1a_2y-(\delta a\varrho'+\delta_1a_1)z=0.\end{aligned}$$

wo ϱ und ϱ' die beiden Wurzeln der quadratischen Gleichung sind:

$$(18.)\quad \begin{aligned} &\delta\left(ab_1-\delta_2a_2\varkappa-\frac{\delta a^2\mu}{a_2}\right)\varrho^2+\left(\delta ab+\delta_1a_1b_1-\delta_2a_2b_2-\frac{2\mu\delta\delta_1aa_1}{a_2}\right)\varrho+\\ &+\delta_1\left(a_1b-\delta_2a_2\lambda-\frac{\delta_1a_1^2\mu}{a_2}\right)=0.\end{aligned}$$

Die 13 Knotenpunkte sind: Erstens folgende drei

1., $x=0$, $y=0$, $z=0$,

2., $t=0$, $y=\varrho x$, $z=\dfrac{-\delta_2a_2\varrho x}{\delta a\varrho+\delta_1a_1}$,

3., $t=0$, $y=\varrho' x$, $z=\dfrac{-\delta_2a_2\varrho' x}{\delta a\varrho'+\delta_1a_1}$,

durch welche je zwei singuläre Tangentialebenen gehen und für welche der einhüllende Kegel sechsten Grades aus einem Kegel vierten Grades mit drei Doppelkanten und aus zwei Ebenen besteht.

Zweitens der Knotenpunkt

$$4., \quad t = 0, \; \frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c},$$

durch welchen alle drei singulären Tangentialebenen gehen und welchem ausserdem ein einhüllender Kegel dritten Grades ohne Doppelkante angehört. Drittens hat die Fläche noch 9 Knotenpunkte, durch deren jeden nur eine der drei singulären Tangentialebenen geht und für welche der vollständige einhüllende Kegel sechsten Grades aus einem Kegel dritten Grades mit einer Doppelkante, einem Kegel zweiten Grades und einer Ebene besteht. Drei dieser neun Knotenpunkte liegen in der singulären Tangentialebene $t = 0$, drei in $p = 0$ und drei in $q = 0$; diejenigen drei, welche in $t = 0$ liegen, sind

$$\begin{array}{llll} 5., & t = 0, & y = 0, & z = 0, \\ 6., & t = 0, & z = 0, & x = 0, \\ 7., & t = 0, & x = 0, & y = 0; \end{array}$$

die drei Knotenpunkte 8, 9, 10, welche in der Ebene $p = 0$ liegen so wie die drei Knotenpunkte 11, 12, 13, welche in $q = 0$ liegen hängen von einer Gleichung dritten Grades ab, deren Coefficienten noch die Wurzel ϱ oder ϱ' der quadratischen Gleichung (18.) enthalten.

Das bei (12.) aufgestellte Strahlensystem hat den einen singulären Punkt mit einem Strahlenkegel vierten Grades und drei Doppelkanten im Knotenpunkte 1., ferner die drei singulären Punkte mit Strahlenkegeln dritten Grades und einer Doppelkante in den Punkten 5., 6., 7., die sechs singulären Punkte mit Strahlenkegeln zweiten Grades in den Knotenpunkten 8, 9, 10, 11, 12, 13 und die drei singulären Punkte mit ebenen Strahlenbüscheln in den Knotenpunkten 2, 3, 4.

Da ein jedes Strahlensystem zweiter Ordnung und fünfter Klasse einen Strahlenkegel vierten Grades mit drei Doppelkanten enthält, die Flächen vierten Grades mit 13 Knotenpunkten und drei singulären Tangentialebenen aber drei Knotenpunkte haben, von denen einhüllende Kegel vierten Grades mit drei Doppelkanten ausgehen, so folgt dafs einer solchen Fläche als Brennfläche nicht mehr als drei Strahlensysteme dieser Art angehören können. Da ferner der Knotenpunkt 1, durch Vertauschung

der beiden singulären Tangentialebenen p' und t, in 2 und durch Vertauschung von p und t in 3 übergeht, so folgt, dafs in der That ausser dem oben aufgestellten Strahlensysteme zweiter Ordnung und fünfter Klasse noch zwei andere derselben Brennfläche angehören. Also:

XLIII. Jede Fläche vierten Grades mit dreizehn Knotenpunkten und drei singulären Tangentialebenen ist Brennfäche von drei verschiedenen Strahlensystemen zweiter Ordnung und fünfter Klasse.

Das vollständige System aller eine solche Fläche zweimal berührenden graden Linien besteht ausser diesen drei Strahlensystemen zweiter Ordnung und vierter Klasse noch aus einem Strahlensysteme sechster Ordnung und zehnter Klasse und aus drei Strahlensystemen 0ter Ordnung und erster Klasse.

§. 11.

Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und sechster Klasse, ohne Brenncurven, der ersten Art.

Es giebt, wie im §. 6. Satz XXXIII. nachgewiesen worden ist, zwei verschiedene Arten von Strahlensystemen zweiter Ordnung und sechster Klasse, deren eine mit sechs Doppelstrahlen, welche die Kanten eines Tetraeders bilden, als die erste Art bezeichnet werden soll. In den sechs Doppelstrahlen liegen hier nur vier singuläre Punkte, durch deren jeden drei der Doppelstrahlen gehen, denen also nach dem Satze XXXIV. Strahlenkegel vierten Grades mit je drei Doppelkanten angehören, es ist also $m_5 = 0$, $m_4 = 4$, $m_3 = 0$. Setzt man diese Werthe und ausserdem $n = 5$ in die Gleichungen der Sätze XXIX und XXX ein, so erhält man

$$64 = m_1 + 8m_2, \quad 16 = 2m_2,$$

also $m_1 = 0$, $m_2 = 8$. Man hat demnach folgenden Satz:

XLIV. Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und vierter Klasse der ersten Art haben sechs Doppelstrahlen, von denen je drei durch einen und denselben Punkt gehen, ferner

haben sie zwölf singuläre Punkte und zwar 8 mit Strahlenkegeln zweiten Grades und vier mit Strahlenkegeln vierten Grades mit je drei Doppelkanten; ihre Brennflächen sind Flächen vierten Grades ohne singuläre Tangentialebenen.

Es sind nun die drei Funktionen fünften Grades P, Q, R der ersten Gleichung dieser Strahlensysteme

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0 \tag{1.}$$

zu bestimmen, welche, wie oben gezeigt worden ist, zunächst der Gleichung

$$Px + Qy + Rz + St = 0 \tag{2.}$$

genügen müssen, in welcher S eine vierte ganze Funktion fünften Grades ist. Zu diesem Zwecke wähle ich die vier Seitenflächen des Tetraeders, welches die sechs Doppelstrahlen zu Kanten hat, als die vier Coordinatenebenen, x, y, z, s, wo s nicht die unendlich entfernte Ebene darstellen soll, die oben mit t bezeichnet ist, sondern eine homogene lineare Funktion von x, y, z, t.

$$s = \alpha x + \beta y + \gamma z + t. \tag{3.}$$

Setzt man diesem entsprechend

$$\sigma = \alpha\xi + \beta\eta + \gamma\zeta \tag{4.}$$

so kann man die Gleichungen (1.) und (2.) so darstellen:

$$(P - \alpha S)\xi + (Q - \beta S)\eta + (R - \gamma S)\zeta + S\sigma = 0 \tag{5.}$$

und

$$(P - \alpha S)x + (Q - \beta S)y + (R - \gamma S)z + Ss = 0. \tag{6.}$$

Die drei Flächen $P = 0$, $Q = 0$, $R = 0$ müssen nun, wie oben gezeigt worden ist, die sechs Doppelstrahlen als gemeinsame grade Linien enthalten, und die Gleichung (2.) zeigt, dafs auch die Fläche $S = 0$ durch dieselben sechs Doppelstrahlen hindurchgehen mufs, also auch $P - \alpha S = 0$,

$Q-\beta S=0$ und $R-\gamma S=0$. Hieraus folgt, dafs diese Funktionen folgende Formen haben müssen:

$$(7.)\quad \begin{aligned} P-\alpha S &= yzs\phi + zsx\phi_1 + sxy\phi_2 + xyz\phi_3 + xyzsp \\ Q-\beta S &= yzs\phi' + zsx\phi'_1 + sxy\phi'_2 + xyz\phi'_3 + xyzsp' \\ R-\gamma S &= yzs\phi'' + zsx\phi'_1 + sxy\phi''_2 + xyz\phi''_3 + xyzsp'' \\ S &= yzs\phi''' + zsx\phi'''_1 + sxy\phi'''_2 + xyz\phi'''_3 + xyzsp''' \end{aligned}$$

Die Gleichung (2.) zeigt nun, wenn diese Ausdrücke eingesetzt werden und wenn nach einander $x=0$, $y=0$, $z=0$, $s=0$ genommen wird, dafs identisch

$$(8.)\quad \begin{aligned} &\phi'y + \phi''z + \phi'''s = 0, \\ &\phi''_1 z + \phi'''_1 s + \phi_1 x = 0, \\ &\phi'''_2 s + \phi_2 x + \phi'_2 y = 0, \\ &\phi_3 x + \phi'_3 y + \phi''_3 z = 0 \end{aligned}$$

sein mufs. Man erhält hieraus für die sechszehn Funktionen ϕ folgende Ausdrücke:

$$(9.)\quad \begin{aligned} \phi &= Ay^2 + Bz^2 + Cs^2 + Dzs + Esy + Fyz, \\ \phi' &= -F'z^2 - E'''s^2 + D'zs + E'sy + F'yz, \\ \phi'' &= -F'y^2 - D'''s^2 + D''zs + E''sy + F''yz, \\ \phi''' &= -E'y^2 - D''z^2 + D'''zs + E''sy + F'''yz, \end{aligned}$$

wo $D' + E'' + F''' = 0$ ist.

$$(10.)\quad \begin{aligned} \phi'_1 &= A'_1 z^2 + B'_1 s^2 + C'_1 x^2 + D'_1 sx + E'_1 xz + F'_1 zs, \\ \phi''_1 &= -F'''_1 s^2 - E_1 x^2 + D''_1 sx + E''_1 xz + F''_1 zs, \\ \phi'''_1 &= -F''_1 z^2 - D_1 x^2 + D''_1 sx + E'''_1 xz + F'''_1 zs, \\ \phi_1 &= -E''_1 z^2 - D'''_1 s^2 + D'''_1 sx + E_1 xz + F_1 zs, \end{aligned}$$

wo $D''_1 + E'''_1 + F_1 = 0$ ist.

$$(11.)\quad \begin{aligned} \phi''_2 &= A''_2 s^2 + B''_2 x^2 + C''_2 y^2 + D''_2 xy + E''_2 ys + F''_2 sx, \\ \phi'''_2 &= -F_2 x^2 - E'_2 y^2 + D'''_2 xy + E'''_2 ys + F'''_2 sx, \\ \phi_2 &= -F'''_2 s^2 - D'_2 y^2 + D_2 xy + E_2 ys + F_2 sx, \\ \phi'_2 &= -E'''_2 s^2 - D_2 x^2 + D'_2 xy + E'_2 ys + F'_2 sx, \end{aligned}$$

wo $D'''_2 + E_2 + F'_2 = 0$ ist.

$$\begin{aligned}
\phi'''_3 &= A'''_3 x^2 + B'''_3 y^2 + C'''_3 z^2 + D'''_3 yz + E'''_3 zx + F''_3 xy,\\
\phi_3 &= \quad - F'_3 y^2 - E''_3 z^2 + D_3 yz + E_3 zx + F_3 xy,\\
\phi'_3 &= - F_3 x^2 \quad - D''_3 z^2 + D'_3 yz + E'_3 zx + F'_3 xy,\\
\phi''_3 &= - E_3 x^2 - D'_3 y^2 \quad + D''_3 yz + E''_3 zx + F''_3 xy,
\end{aligned} \tag{12.}$$

wo $D_3 + E'_3 + F''_3 = 0$ ist.

Setzt man nun in der Gleichung (5.) $x + \varrho\xi$ statt x, $y + \varrho\eta$ statt y, $z + \varrho\zeta$ statt z, wodurch s in $s + \varrho\sigma$ übergeht und giebt der beliebigen Gröfse ϱ den besonderen Werth $\varrho = -\frac{x}{\xi}$, so erhält man, wenn wie oben

$$u = y\zeta - z\eta, \quad v = z\xi - x\zeta, \quad \omega = x\eta - y\xi$$

und ausserdem noch

$$u' = s\xi - x\sigma, \qquad v' = s\eta - y\sigma, \qquad \omega' = s\zeta - z\sigma$$

gesetzt wird:

$$\begin{aligned}
&(A\omega^2 + Bv^2 + Cu'^2 + Dvu' - Eu'\omega - F\omega v)\xi\\
&+ (- F''v^2 - E'''u'^2 + D'vu' - E'u'\omega - F'\omega v)\eta\\
&+ (- F'\omega^2 - D'''u'^2 + D''vu' - E''u'\omega - F''\omega v)\zeta\\
&+ (E'\omega^2 - D''v^2 + D'''vu' - E'''u'\omega - F'''\omega v)\sigma = 0.
\end{aligned} \tag{13.}$$

Vermöge der Gleichungen:

$$u\xi + v\eta + \omega\zeta = 0, \qquad uu' + vv' + \omega\omega' = 0.$$

$$v'\zeta - \omega'\eta + u\sigma = 0, \quad \omega'\xi - u'\zeta + v\sigma = 0, \quad u'\eta - v'\xi + \omega\sigma = 0 \tag{14.}$$

und der Gleichung $D' + E' + F''' = 0$ läfst sich diese Gleichung (13.) so umformen, dafs ξ als gemeinsamer Faktor sich hinweghebt, und es wird:

$$\begin{aligned}
&A\omega^2 + Bv^2 - Fv\omega + F'\omega u + F''uv + Dvu' - E\omega u' - E'\omega v'\\
&\quad + D''v\omega' + Cu'^2 - E''u'v' - D'''u'\omega' + E'uu' - F'''vv' = 0.
\end{aligned} \tag{15.}$$

In derselben Weise erhält man durch den besonderen Werth $\varrho = -\frac{y}{\eta}$ die Gleichung:

$$(16.)\quad \begin{aligned} &A'_1 u^2 + B'_1 v'^2 + F'_1 uv' + F''_1 uw' - F'''_1 v'w' + D'_1 wv' - E'_1 uw' \\ &- E''_1 uv + D'''_1 v'u' + C'_1 w^2 + E_1 vw - D_1 wu' + E'''_1 uu' - D''_1 vv' = 0, \end{aligned}$$

und für den besonderen Werth $\varrho = -\frac{z}{\zeta}$:

$$(17.)\quad \begin{aligned} &A''_2 w'^2 + B''_2 v^2 + F''_2 vw' + F'''_2 u'w' + F_2 vu' + D''_2 uv - E''_2 uw' + \\ &+ E'''_2 v'w' - D_2 vw + C''_2 u^2 - E'_2 v'u + D'_2 wu + E_2 uu' - F'_2 vv' = 0, \end{aligned}$$

Endlich erhält man noch durch den besonderen Werth $\varrho = \frac{s}{\sigma}$:

$$(18.)\quad \begin{aligned} &A'''_3 u'^2 + B'''_3 v'^2 + C'''_3 w'^2 - D'''_3 v'w' + E'''_3 w'u' + F'''_3 u'v' + D'_3 uv' + \\ &+ D''_3 uw' - E'_3 vw' - E_3 vu' - F_3 wu' + F'_3 wv' + E'_3 uu' - D_3 vv' = 0. \end{aligned}$$

Diese vier Gleichungen, welche die Stelle der vier ersten abgeleiteten Gleichungen vertreten, und welche in Beziehung auf ξ, η, ζ, und ebenso in Beziehung auf x, y, z, t vom zweiten Grade sind, müssen nun, aus denselben Gründen wie die entsprechenden Gleichungen in den beiden vorhergehenden Paragraphen, mit einander identisch sein, und weil die sechs Gröfsen u, v, w, u', v', w' nur durch die eine Gleichung $uu' + vv' + ww' = 0$ mit einander verbunden, sonst aber von einander unabhängig sind, so müssen sie Glied für Glied mit einander übereinstimmen. Es giebt nun ausser den beiden Gliedern welche uu' und vv' enthalten kein Glied, welches in allen vier Gleichungen zugleich vorkäme, es hat vielmehr ein jedes der übrigen Glieder mindestens in einer dieser Gleichungen den Coefficienten Null; darum müssen alle diese Glieder in allen vier Gleichungen den Coefficienten Null haben, d. h. ausser den zwölf Coefficienten D', E', F''', D''_1, E'''_1, F_1, D'''_2, E_2, F'_2, D_3, E'_3, F''_3 müssen alle übrigen Coefficienten der 16 Funktionen ϕ gleich Null sein. Da eine jede dieser vier Gleichungen die Form $\delta_1 uu' - \delta vv' = 0$ hat, so erhält man, wenn $\delta + \delta_1 + \delta_2 = 0$ genommen wird, für die zwölf Coefficienten, welche nicht gleich Null sind, folgende Werthe

$$(19.)\quad \begin{array}{llll} D' = \delta_2 \varkappa, & D'' = \delta\lambda, & D'''_2 = \delta_2 \mu, & D_3 = \delta\nu, \\ E'' = \delta_1 \varkappa, & E'''_1 = \delta_1 \lambda, & E_2 = \delta_1 \mu, & E'_3 = \delta_1 \nu, \\ F''' = \delta\varkappa, & F_1 = \delta_2 \lambda, & F'_2 = \delta\mu, & F''_3 = \delta_2 \nu, \end{array}$$

also

$$\begin{array}{llll}
\phi = 0, & \phi'_1 = 0, & \phi''_2 = 0, & \phi'''_3 = 0, \\
\phi' = \delta_2 \varkappa z s, & \phi''_1 = \delta \lambda s x, & \phi'''_2 = \delta_2 \mu x y, & \phi_3 = \delta \nu y z, \\
\phi'' = \delta_1 \varkappa s y, & \phi'''_1 = \delta_1 \lambda x z, & \phi_2 = \delta_1 \mu y s, & \phi'_3 = \delta_1 \nu z x, \\
\phi''' = \delta \varkappa y z, & \phi_1 = \delta_2 \lambda z s, & \phi'_2 = \delta \mu s x, & \phi''_3 = \delta_2 \nu x y,
\end{array} \tag{20.}$$

und demnach

$$\begin{aligned}
P - \alpha S &= x(\delta_2 \lambda z^2 s^2 + \delta_1 \mu y^2 s^2 + \delta \nu y^2 z^2 + y z s p), \\
Q - \beta S &= y(\delta_2 \varkappa z^2 s^2 + \delta \mu s^2 x^2 + \delta_1 \nu z^2 x^2 + x z s p'), \\
R - \gamma S &= z(\delta_1 \varkappa s^2 y^2 + \delta \lambda s^2 x^2 + \delta_2 \nu x^2 y^2 + x y s p''), \\
S &= s(\delta \varkappa y^2 z^2 + \delta_1 \lambda x^2 z^2 + \delta_2 \mu x^2 y^2 + x y z p''').
\end{aligned} \tag{21.}$$

Ich nehme nun die vierte Coordinatenebene $s = 0$ als die unendlich entfernte Ebene $t = 0$, wodurch vermöge der Gleichung $s = \alpha x + \beta y + \gamma z + t$, $\alpha = 0$, $\beta = 0$, $\gamma = 0$ wird, alsdann bestimmen sich die linearen Ausdrücke p, p', p'', p''' durch die Gleichung $Px + Qy + Rz + St = 0$ als

$$p = a_2 y - a_1 z - b t, \quad p' = a z - a_2 x - b_1 t, \quad p'' = a_1 x - a y - b_2 t, \quad p''' = b x + b_1 y + b_2 z; \tag{22.}$$

bezeichnet man dieselben daher wie oben mit r, r_1, r_2, r_3 so hat man folgende analytische Darstellung dieser Strahlensysteme sechster Klasse

$$\begin{aligned}
P\xi + Q\eta + R\zeta &= 0, \\
P &= x(\delta_2 \lambda z^2 t^2 + \delta_1 \mu y^2 t^2 + \delta \nu y^2 z^2 + y z t r), \\
Q &= y(\delta_2 \varkappa z^2 t^2 + \delta \mu x^2 t^2 + \delta_1 \nu z^2 x^2 + x z t r_1), \\
R &= z(\delta_1 \varkappa y^2 t^2 + \delta \lambda x^2 t^2 + \delta_2 \nu x^2 y^2 + x y t r_2),
\end{aligned} \tag{23.}$$

und die Gleichung $\delta_1 u u' - \delta v v' = 0$ giebt als eine zweite Gleichung dieser Strahlensysteme:

$$\delta x \eta \zeta + \delta_1 y \zeta \xi + \delta_2 z \xi \eta = 0. \tag{24.}$$

Diese Darstellung ist wieder in so fern die allgemeinste, als alle Strahlensysteme dieser Art durch collineare Verwandlungen des hier aufgestellten erhalten werden. Die Brennfläche ist:

$$(25.)\qquad \begin{vmatrix} 0, & \delta_2 z, & \delta_1 y, & P \\ \delta_2 z, & 0, & \delta x, & Q \\ \delta_1 y, & \delta x, & 0, & R \\ P, & Q, & R, & 0 \end{vmatrix} = 0,$$

welche jedoch den überflüssigen Faktor $x^2 y^2 z^2 t^2$ enthält; von diesem befreit erhält sie folgende Form:

$$\begin{aligned} &\delta^2 x^2 r^2 + \delta_1^2 y^2 r_1^2 + \delta_2^2 z^2 r_2^2 - 2\delta_1 \delta_2 yzr_1 r_2 - 2\delta_2 \delta zxr_2 r - 2\delta\delta_1 xyrr_1 \\ (26.)\quad &- 4\delta\delta_1 \delta_2 (\varkappa yztr + \lambda zxtr_1 + \mu xytr_2 + \nu xyzr_3) \\ &- 4\delta\delta_1\delta_2 (\delta\lambda\mu x^2 t^2 + \delta_1 \mu\varkappa y^2 t^2 + \delta_2 \varkappa\lambda z^2 t^2 + \delta\varkappa\nu y^2 z^2 + \delta_1 \lambda\nu z^2 x^2 + \delta_2 \mu\nu x^2 y^2) = 0. \end{aligned}$$

Diese Gleichung stellt in der That die allgemeinste Form der Flächen vierten Grades mit zwölf Knotenpunkten dar, welche keine singulären Tangentialebenen haben. Die vier ersten Knotenpunkte sind:

1.,	$x = 0,$	$y = 0,$	$z = 0,$
2.,	$y = 0,$	$z = 0,$	$t = 0,$
3.,	$z = 0,$	$x = 0,$	$t = 0,$
4.,	$x = 0,$	$y = 0,$	$t = 0,$

die übrigen acht Knotenpunkte hängen von einer Gleichung achten Grades ab, welche man durch Elimination aus den Gleichungen $P = 0$, $Q = 0$, $R = 0$ erhält. Der einhüllende Kegel sechsten Grades, welcher von einem Knotenpunkte ausgeht, zerfällt für einen jeden dieser zwölf Knotenpunkte in einen Kegel vierten Grades mit drei Doppelkanten und einen Kegel zweiten Grades. Je drei der vier einhüllenden Kegel zweiten Grades, welche von den Punkten 1, 2, 3, 4 ausgehen, schneiden sich in den übrigen acht Knotenpunkten, welche sich daher auch als die acht Durchschnittspunkte dreier Flächen zweiten Grades darstellen lassen. Die einhüllenden Kegel vierten Grades welche von diesen ersten vier Knotenpunkten ausgehen liegen so, dafs die drei Doppelkanten des von einem denselben ausgehenden Kegels durch die drei anderen Knotenpunkte hindurchgehen, so dafs diese Doppelkanten zusammen die Kanten des Tetraeders sind, welches diese vier Knotenpunkte zu Eckpunkten hat. Betrachtet man den einhüllenden Kegel vierten Grades, welcher von einem

der übrigen acht Knotenpunkte ausgeht, als welchen ich den Knotenpunkt 5 wähle, so gehen seine drei Doppelkanten durch drei Knotenpunkte der Fläche, welche nicht die Knotenpunkte 1, 2, 3, 4 sind; ich bezeichne diese drei Knotenpunkte mit 6, 7, 8. Die vier Knotenpunkte 5, 6, 7, 8 haben alsdann dieselbe Eigenschaft, als 1, 2, 3, 4, nämlich dafs sie die Ecken eines Tetraeders bilden, dessen sechs Kanten die Doppelkanten der vier von diesen Punkten ausgehenden einhüllenden Kegel vierten Grades sind. Dasselbe ist auch bei den übrigen vier Knotenpunkten 9, 10, 11, 12 der Fall.

Das aufgestellte Strahlensystem hat die vier Punkte 1, 2, 3, 4 als singuläre Punkte, von denen die vier Strahlenkegel vierten Grades mit je drei Doppelkanten ausgehen, die Punkte 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 aber sind diejenigen 8 singulären Punkte von denen Strahlenkegel zweiten Grades ausgehen. Da die vier Knotenpunkte 5, 6, 7, 8 und ebenso auch die vier Knotenpunkte 9, 10, 11, 12 genau in demselben Verhältnifs zu einander und zu den übrigen Knotenpunkten stehen, als 1, 2, 3, 4, so folgt, dafs dieselbe Brennfläche drei verschiedene Strahlensysteme zweiter Ordnung und sechster Klasse enthält. Also:

XLV. Jede Fläche vierten Grades mit zwölf Knotenpunkten und ohne singuläre Tangentialebenen, ist Brennfläche von drei verschiedenen Strahlensystemen zweiter Ordnung und sechster Klasse, deren sechs Doppelstrahlen die Kanten von Tetraedern sind.

Aufser diesen drei Strahlensystemen zweiter Ordnung gehört dieser Brennfläche noch ein Strahlensystem 6ter Ordnung und zehnter Klasse an.

Als einen merkwürdigen speciellen Fall dieser Strahlensysteme bemerke ich dasjenige für welches $a = 0$, $a_1 = 0$, $a_2 = 0$, $b = 0$, $b_1 = 0$, $b_2 = 0$, also $r = 0$, $r_1 = 0$, $r_2 = 0$ ist. Die Brennfläche desselben:

$$\delta\lambda\mu x^2 t^2 + \delta_1 \mu\varkappa y^2 t^2 + \delta_2 \lambda\varkappa z^2 t^2 + \delta\varkappa\nu y^2 z^2 + \delta_1 \mu\nu z^2 x^2 + \delta_2 \mu\nu x^2 y^2 = 0$$

ist die reciproke Polare der Krümmungsmittelpunktsfläche eines dreiaxigen Ellipsoids, und die drei Strahlensysteme zweiter Ordnung und sechster Klasse, welche dieser Brennfläche angehören, haben zu ihren

reciproken Polaren Strahlensystemen drei Strahlensysteme sechster Ordnung und zweiter Klasse, deren jedes das System sämmtlicher Normalen eines Ellipsoides ist.

Die bisher behandelten Strahlensysteme zweiter Ordnung ohne Brenncurven können alle als specielle Fälle des bei (23.) gegebenen Strahlensystems zweiter Ordnung und sechster Klasse betrachtet werden. Setzt man $\nu = 0$, so erhält man das im §. 10. aufgestellte Strahlensystem zweiter Ordnung und fünfter Klasse, indem aus den drei Funktionen P, Q, R der gemeinschaftliche Faktor t sich hinweghebt, wodurch die Klasse um eine Einheit erniedrigt wird. Setzt man $\nu = 0$ und $\mu = 0$, so heben sich die beiden Faktoren t und z hinweg und man erhält das im §. 9. gegebene Strahlensystem zweiter Ordnung und vierter Klasse. Setzt man $\nu = 0$, $\mu = 0$, $\lambda = 0$, so erhält man, weil t, z, y sich hinwegheben, das erste der im §. 8. gegebenen sechs Strahlensysteme zweiter Ordnung und dritter Klasse. Endlich, wenn $\nu = 0$, $\mu = 0$, $\lambda = 0$ und $\varkappa = 0$ gesetzt wird, erhält man auch das erste der im §. 7. aufgestellten sechs Strahlensysteme zweiter Ordnung und zweiter Klasse, und zugleich die Brennfläche desselben, als zweite Gleichung des Strahlensystems ist aber alsdann noch die Gleichung $\delta x\eta\zeta + \delta_1 y\zeta\xi + \delta_2 z\xi\eta = 0$ hinzuzunehmen, welche merkwürdigerweise für alle diese Strahlensysteme dieselbe ist.

§. 12.

Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und sechster Klasse, ohne Brenncurven, der zweiten Art.

Als die Strahlensysteme sechster Klasse der zweiten Art bezeichne ich diejenigen, deren sechs Doppelstrahlen alle durch einen und denselben Punkt gehen. Dieser Punkt ist nach Satz XXXIV ein singulärer Punkt des Systems mit einem Strahlenkegel fünften Grades, der sechs Doppelkanten hat, in welchen die sechs Doppelstrahlen liegen. Ausserdem liegt in jedem der sechs Doppelstrahlen noch ein singulärer Punkt mit einem Strahlenkegel dritten Grades, welcher den Doppelstrahl zur Doppelkante hat. Es ist also $m_5 = 1$, $m_4 = 0$, $m_3 = 6$, und da $n = 5$ ist, so erhält man aus den beiden Gleichungen der Sätze XXIX. und XXX:

$$33 = m_1 + 8m_2, \qquad 8 = 2m_2,$$

also $m_1 = 1$, $m_2 = 4$. Man hat also den Satz:

XLVI. Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und vierter Klasse der zweiten Art haben sechs durch einen und denselben Punkt gehende Doppelstrahlen, ferner haben sie zwölf singuläre Punkte und zwar einen mit einem ebenen Strahlenbüschel, vier mit Strahlenkegeln zweiten Grades, sechs mit Strahlenkegeln dritten Grades mit je einer Doppelkante, und einen mit einem Strahlenkegel fünften Grades und sechs Doppelkanten. Die Brennflächen dieser Systeme sind Flächen vierten Grades mit zwölf Knotenpunkten und mit einer singulären Tangentialebene.

Die analytische Darstellung dieser Strahlensysteme wird nach folgender Methode gefunden. Es sei wie oben

$$u = y\zeta - z\eta, \qquad v = z\xi - x\zeta, \qquad w = x\eta - y\xi;$$

so nehme ich als die erste Gleichung eines Strahlensystems eine Gleichung von folgender Form:

$$atu^2 + btv^2 + 2pvw + 2qwu + 2ruv = 0 \qquad (1.)$$

wo $\quad p = d_1 y + d_2 z + d_3 t, \quad q = e_2 z + ex + e_3 t, \quad r = fx + f_1 y + f_3 t.$

Diese Gleichung hat nur eine abgeleitete, nämlich:

$$(d_1\eta + d_2\zeta)vw + (e_2\zeta + e\xi)wu + (f\xi + f_1\eta)uv = 0 \qquad (2.)$$

Die beiden Gleichungen (1.) und (2.) bestimmen daher ein Strahlensystem vollständig. Obgleich nun die erste Gleichung, entwickelt, in Beziehung auf ξ, η, ζ vom zweiten Grade ist, und die zweite Gleichung vom dritten Grade, so ist dieses Strahlensystem dennoch nur eines der zweiten Ordnung. Um dies zu zeigen setze ich die Gleichung (1.) in die Form:

$$xu(ew + fv) + yv(f_1 u + d_1 w) + zw(d_2 v + e_2 u) + t \cdot M = 0,$$

wo zur Abkürzung gesetzt ist:

$$2M = au^2 + bv^2 + 2d_3 vw + 2e_3 wu + 2f_3 uv.$$

Die Gleichung (2.), als erste abgeleitete von dieser, wird alsdann

$$\xi u(ew + fv) + \eta v(f_1 u + d_1 w) + \zeta w(d_2 v + e_2 u) = 0,$$

und aus diesen beiden erhält man:

$$(3.)\quad \begin{aligned} vw((f_1 - e_2)u - d_2 v + d_1 w) &= \xi Mt, \\ wu((d_2 - f)v - ew + e_2 u) &= \eta Mt, \\ uv((e - f_1)w - f_1 u + fv) &= \zeta Mt. \end{aligned}$$

Die Quotienten je zweier der Gröfsen ξ, η, ζ sind hiernach rationale gebrochene Funktionen von u, v, w, und werden, wenn w vermittelst der Gleichung $xu + yv + zw = 0$ eliminirt wird, rationale Funktionen der einen Gröfse $\frac{u}{v}$. Eliminirt man w auch aus der Gleichung (1.) so erhält man:

$$(4,)\quad (2qx - atz)u^2 + 2(px + qy - rz)uv + (2py - btz)v^2 = 0,$$

die Gröfse $\frac{u}{v}$ ist also zweiwerthig, und darum sind auch die Quotienten von ξ, η, ζ zweiwerthig, also das Strahlensystem von der zweiten Ordnung.

Das durch die Gleichungen (1.) und (2.) gegebene Strahlensystem mufs darum auch eine Gleichung von der Form $P\xi + Q\eta + R\zeta = 0$ haben, und diese läfst sich auch in der That aus den beiden gegebenen Gleichungen ableiten. Die Herleitung dieser Gleichung übergehe ich hier, weil sie unmittelbar aus den in den folgenden Paragraphen für die Strahlensysteme zweiter Ordnung und siebenter Klasse zu entwickelnden Resultaten als ein specieller Fall sich ergeben wird.

Die Brennfläche dieses Strahlensystems erhält man unmittelbar aus der Gleichung (4.) durch die Bedingung, dafs die beiden Werthe des $\frac{u}{v}$ einander gleich sein müssen, wenn x, y, z ein Punkt der Brennfläche ist, nämlich:

$$(5.) \qquad (px + qy - rz)^2 - (2qx - atz)(2py - btz) = 0.$$

welche auch in folgende Form gesetzt werden kann:

$$(6.) \quad (px - qy)^2 - z(2prx + 2qry - 2apyt - 2bqxt\, r^2 z - abt^2 z) = 0$$

Hieraus folgt zunächst, dafs die Ebene $z = 0$ eine singuläre Tangentialebene der Brennfläche ist, welche dieselbe in dem Kegelschnitt $z = 0$, $px - qy = 0$ berührt. Die sechs in dieser singulären Tangentialebene liegenden Knotenpunkte der Fläche sind bestimmt durch die drei Gleichungen:

$$z = 0, \quad px - qy = 0, \quad prx + qry - apyt - bqxt = 0$$

sie sind demnach:

1.,	$z = 0,$	$x = 0,$	$y = 0,$
2.,	$z = 0,$	$p = 0,$	$q = 0,$
3.,	$z = 0,$	$x = 0,$	$q = 0,$
4.,	$z = 0,$	$y = 0,$	$p = 0,$

Die beiden übrigen in $z = 0$ liegenden Knotenpunkte 5., und 6., werden durch eine quadratische Gleichung bestimmt. Aus der Form der Gleichung (5.) ersieht man ferner, dafs die acht Durchschnittspunkte der drei Flächen zweiten Grades:

$$px + qy - rz = 0, \qquad 2qx - atz = 0, \qquad 2py - btz = 0$$

Knotenpunkte der Brennfläche sein müssen und da von diesen acht Knotenpunkten nur die zwei 1., und 2., in der Ebene $z = 0$ liegen, so so erhält man hierdurch noch die sechs Knotenpunkte, welche mit 7, 8, 9, 10, 11, 12 bezeichnet werden sollen. Die Brennfläche hat also 12 Knotenpunkte, und man kann sich leicht überzeugen, dafs sie auch ausser diesen 12 keine anderen Knotenpunkte weiter hat. Das durch die beiden Gleichungen (1.) und (2.) gegebene Strahlensystem zweiter Ordnung hat also zur Brennfläche eine Fläche vierten Grades mit 12 Knotenpunkten und einer singulären Tangentialebene. Untersucht man die von den Knoten-

punkten ausgehenden einhüllenden Kegel sechsten Grades, so findet man, dafs für jeden der beiden Knotenpunkte 1, und 2, dieser einhüllende Kegel aus einem Kegel fünften Grades mit sechs Doppelkanten und einer Ebene besteht, ferner für jeden der vier Knotenpunkte 3, 4, 5, 6 aus einem Kegel dritten Grades ohne Doppelkante, einem Kegel zweiten Grades und einer Ebene und für jeden der sechs Knotenpunkte 7, 8, 9, 10, 11, 12 aus zwei Kegeln dritten Grades, deren jeder eine Doppelkante hat.

Die Gleichung (4.) ist mit der Gleichung (1.) identisch, mit Ausschlufs des einen Falles, wo $z = 0$ ist, in welchem sie nichtssagend ist, sie kann also als erste Gleichung des Strahlensystems betrachtet werden. Da diese Gleichung für jeden der sechs Knotenpunkte 7, 8, 9, 10, 11, 12 identisch erfüllt ist, so findet für diese Punkte nur die Gleichung (2.) des Strahlensystems Statt, die einen Kegel dritten Grades mit einer durch die Gleichungen $\frac{\xi}{x} = \frac{\eta}{y} = \frac{\zeta}{z}$ gegebenen Doppelkante darstellt, welcher also ein von dem betrachteten Punkte ausgehender Strahlenkegel des Systems sein mufs. Die sechs Doppelkanten, der von den Punkten 7, 8, 9, 10, 11, 12 ausgehenden Strahlenkegel dritten Grades gehen, wie die Gleichungen derselben zeigen, alle durch den Punkt $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$, ferner ist jede Doppelkante eines Strahlenkegels ein Doppelstrahl des Systems. Das durch die Gleichungen (1.) und (2.) gegebene Strahlensystem ist also ein Strahlensystem zweiter Ordnung mit sechs Doppelstrahlen, welche durch einen und denselben Punkt gehen, es ist also das gesuchte Strahlensystem zweiter Ordnung und sechster Klasse, der zweiten Art. Dafs dasselbe auch das allgemeinste Strahlensystem dieser Art darstellt, folgt daraus, dafs die Brennfläche desselben die allgemeinste Fläche vierten Grades mit 12 Knotenpunkten und einer singulären Tangentialebene ist, wenn statt x, y, z, t beliebige lineare Funktionen der Coordinaten genommen werden. Der eine singuläre Punkt des Strahlensystems mit dem Strahlenkegel fünften Grades und sechs Doppelkanten ist der Knotenpunkt 1. die sechs singulären Punkte mit Strahlenkegeln dritten Grades mit Doppelkanten sind die Punkte 7, 8, 9, 10, 11, 12, die vier singulären Punkte mit Strahlenkegeln zweiten Grades sind die Knotenpunkte 3, 4, 5, 6 und von dem singulären Punkte 2, geht das eine ebene Strahlenbüschel aus. Da von dem Knotenpunkte 2, der Brennfläche eben-

falls ein einhüllender Kegel fünften Grades ausgeht mit sechs Doppelkanten, welche durch die sechs Knotenpunkte 7, 8, 9, 10, 11, 12 hindurchgehen und da von jedem dieser sechs Knotenpunkte noch ein zweiter einhüllender Kegel dritten Grades ausgeht, mit einer durch den Knotenpunkt 2, hindurchgehenden Doppelkante, so erkennt man, dafs derselben Brennfläche noch ein zweites Strahlensystem derselben Art angehört, welches man aus dem aufgestellten ableiten kann, indem man x und p und zugleich y und q mit einander vertauscht, wodurch der Knotenpunkt 1. in den Knotenpunkt 2. übergeht. Also:

XLVII. Jede Fläche vierten Grades mit 12 Knotenpunkten und mit einer singulären Tangentialebene ist Brennfläche von zwei verschiedenen Strahlensystemen zweiter Ordnung und sechster Klasse, deren sechs Doppelstrahlen durch einen Punkt gehen.

§. 13.

Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und siebenter Klasse, ohne Brenncurven.

Die Strahlensysteme der siebenten Klasse haben, wie oben gezeigt worden ist, zehn Doppelstrahlen, welche durch einen und denselben Punkt gehen und sie haben in diesem singulären Punkte einen Strahlenkegel sechsten Grades mit zehn Doppelkanten, in denen die zehn Doppelstrahlen liegen; es ist also für dieselben $m_6 = 1$. In jedem der zehn Doppelstrahlen liegt ausserdem noch ein singulärer Punkt mit einem Strahlenkegel dritten Grades, welcher diesen Doppelstrahl als Doppelkante hat; es ist daher $m_3 = 10$. Ausserdem ist $m_5 = 0$ $m_4 = 0$, weil singuläre Punkte mit Strahlenkegeln eines höheren, als des zweiten Grades nur in den Doppelstrahlen liegen können, und weil die in diesen liegenden 11 singulären Punkte nur zehn Strahlenkegel dritten Grades und einen sechsten Grades haben. Setzt man daher in den Gleichungen der Sätze XXIX. und XXX. $m_6 = 1$, $m_5 = 0$, $m_4 = 0$, $m_3 = 10$ und ausserdem $n = 6$, da das Strahlensystem von der siebenten Klasse ist, so erhält man:

$$0 = m_1 + sm_2, \qquad 0 = 2m_2,$$

also $m_1 = 0$, $m_2 = 0$. Hieraus folgt:

XLVIII. Die Strahlensysteme zweiter Ordnung und siebenter Klasse haben zehn durch einen und denselben Punkt gehende Doppelstrahlen, ferner haben sie elf singuläre Punkte und zwar einen mit einem Strahlenkegel sechsten Grades mit zehn Doppelkanten und zehn mit Strahlenkegeln dritten Grades und je einer Doppelkante. Die Brennflächen dieser Systeme sind Flächen vierten Grades mit elf Knotenpunkten, von einem derselben mufs ein einhüllender Kegel sechsten Grades mit zehn Doppelkanten ausgehen.

Nimmt man als erste Gleichung eines Strahlensystems die Gleichung

$$(1.) \qquad atu^2 + btv^2 + ctw^2 + 2pvw + 2qwu + 2ruv = 0;$$

wo u, v, w, p, q, r dieselbe Bedeutung haben, als im vorigen Paragraphen, so hat diese nur eine abgeleitete Gleichung

$$(2.) \qquad (d_1\eta + d_2\zeta)vw + (e_2\zeta + e\xi)wu + (f\xi + f_1\eta)uv = 0,$$

die beiden Gleichungen (1.) und (2.) bestimmen daher ein Strahlensystem vollständig, und es soll nun nachgewiesen werden, dafs dieses das gesuchte Strahlensystem zweiter Ordnung und siebenter Klasse ist, und zwar das allgemeinste dieser Art, insofern man alle collinearen Verwandlungen von diesem als zugleich mit in dieser Form enthalten betrachtet. Setzt man in gleicher Weise, wie dies im vorigen Paragraphen geschehen ist, die Gleichung (1.) in die Form:

$$xu(ew + fv) + yv(f_1u + d_1w) + zw(d_2v + e_2u) + tM = 0,$$

wo

$$2M = au^2 + bv^2 + cw^2 + 2d_3vw + 2e_3wu + 2f_3uv,$$

und die Gleichung (2.) in die Form:

$$\xi u(ew + fv) + \eta v(f_1u + d_1w) + \zeta w(d_2v + e_2u) = 0;$$

so erhält man hieraus dieselben Ausdrücke von ξ, η, ζ durch u, v, w

$$\begin{aligned} vw\big((f_1-e_2)u-d_2v+d_1w\big) &= \xi Mt. \\ wu\big((d_2-f)v-ew+e_2u\big) &= \eta Mt. \\ uv\big((e-d_1)w-f_1u+fv\big) &= \zeta Mt. \end{aligned} \qquad (3.)$$

Eliminirt man nun vermittelst der Gleichung $ux+vy+wz=0$, aus der Gleichung (1.) die Gröfse w, so erhält man:

$$\begin{aligned}(atz^2-2qzx+ctx^2)u^2+2(ctxy-pxz-qyz+rz^2)uv+ \\ (btz^2-2pzy+cty^2)v^2=0.\end{aligned} \qquad (4.)$$

Eliminirt man vermittelst derselben Gleichungen die Gröfse w auch aus den bei (3.) gegebenen Ausdrücken von ξ, η, ζ, so werden die Quotienten je zweier der Gröfsen ξ, η, ζ rationale Funktionen von $\frac{u}{v}$, und weil nach Gleichung (4.) $\frac{u}{v}$ zweiwerthig ist, so sind die Quotienten je zweier der Gröfsen ξ, η, ζ zweiwerthige Funktionen von x, y, z, t, also das Strahlensystem von der zweiten Ordnung.

Weil für jeden Punkt der Brennfläche die beiden Werthe des $\frac{u}{v}$, welche die quadratische Gleichung (4.) giebt, einander gleich sein müssen, so erhält man aus dieser

$$\begin{aligned}(ctxy-pxz-qyz+rz^2)^2-(ctx^2-2qxz+atz^2) \\ (cty^2-2pyz+btz^2)=0\end{aligned} \qquad (5.)$$

als Gleichung der Brennfläche des durch die Gleichungen (1.) und (2.) gegebenen Strahlensystems zweiter Ordnung. Diese Gleichung enthält noch den gemeinsamen Faktor z^2, von welchem befreit sie folgende Form erhält:

$$\begin{aligned}x^2(p^2-bct^2)+y^2(q^2-cat^2)+z^2(r^2-abt^2)+2yz(atp-qr)+ \\ +2zx(btq-rp)+2xy(ctr-pq)=0,\end{aligned} \qquad (6.)$$

welche auch durch folgende symmetrische Determinante dargestellt werden kann:

$$(7.)\qquad \begin{vmatrix} at, & r, & q, & x \\ r, & bt, & p, & y \\ q, & p, & ct, & z \\ x, & y, & z, & 0 \end{vmatrix} = 0.$$

Ordnet man die Gleichung (1.) als Gleichung zweiten Grades in Beziehung auf ξ, η, ζ in die Form

$$(8.)\qquad A\xi^2 + B\eta^2 + C\zeta^2 + 2D\eta\zeta + 2E\zeta\xi + 2F\xi\eta = 0$$

so erhält man:

$$(9.)\qquad \begin{aligned} A &= btz^2 - 2pzy + cty^2 \\ B &= ctx^2 - 2qxz + atz^2 \\ C &= aty^2 - 2ryx + btx^2 \\ D &= -px^2 + qxy + rxz - atyz \\ E &= -qy^2 + ryz + pyx - btzx \\ F &= -rz^2 + pzx + qzy - ctxy \end{aligned}$$

und es sind diese sechs Coefficienten durch folgende Gleichungen verbunden:

$$(10.)\qquad \begin{aligned} Ax + Fy + Ez &= 0, &\quad -Ax^2 + By^2 + Cz^2 + 2Dyz &= 0 \\ Fx + By + Dz &= 0, &\quad +Ax^2 - By^2 + Cz^2 + 2Ezx &= 0 \\ Ex + Dy + Cz &= 0, &\quad +Ax^2 + By^2 + Cz^2 + 2Fxy &= 0 \end{aligned}$$

ausserdem erhält man:

$$(11.)\qquad \begin{aligned} D^2 - BC &= x^2\phi, &\quad E^2 - CA &= y^2\phi, &\quad F^2 - AB &= z^2\phi, \\ AD - EF &= yz\phi, &\quad BE - FD &= zx\phi, &\quad CF - DE &= xy\phi, \end{aligned}$$

wo $\phi = 0$ die Gleichung der Brennfläche ist.

Man ersieht nun unmittelbar, dafs für die vier Punkte

1.,	$x = 0$,	$y = 0$,	$z = 0$,
2.,	$y = 0$,	$z = 0$,	$t = 0$,
3.,	$z = 0$,	$x = 0$,	$t = 0$,
4.,	$x = 0$,	$y = 0$,	$t = 0$,

die sechs Gröfsen A, B, C, D, E, F alle gleich Null sind. Ferner zeigen die Gleichungen (10.), dafs wenn A, B und C gleich Null sind, ohne dafs x, y oder z gleich Null ist, nothwendig auch D, E, F gleich Null sein müssen. Eliminirt man nun aus den drei Gleichungen $A=0$, $B=0$, $C=0$ die beiden Gröfsen t und z, so erhält man eine Gleichung des siebenten Grades für $\frac{y}{x}$, und durch $\frac{y}{x}$ werden $\frac{z}{x}$ und $\frac{t}{x}$ rational bestimmt; es giebt also ausser den genannten vier Punkten noch sieben in keiner der vier Coordinatenebenen $x=0$, $y=0$, $z=0$, $t=0$ liegende Punkte, für welche die sechs Gröfsen A, B, C, D, E, F gleichzeitig gleich Null sind. Für diese elf Punkte, welche, wie die Gleichungen (11.) zeigen, zugleich elf Knotenpunkte der Brennfläche sind, wird also die erste Gleichung des Strahlensystems identisch erfüllt, ohne dafs dieselbe eine Bestimmung für die Richtung der von ihnen ausgehenden Strahlen ergiebt. Diese Punkte sind darum singuläre Punkte des Strahlensystems, von denen Strahlenkegel ausgehen, die durch die zweite Gleichung des Strahlensystems bestimmt sind. Für den ersten Punkt $x=0$, $y=0$, $z=0$ wird ausser der ersten Gleichung auch die zweite identisch erfüllt, so dafs der diesem Punkte angehörende Strahlenkegel unbestimmt bleibt, für jeden der übrigen zehn singulären Punkte aber giebt die zweite Gleichung einen Strahlenkegel dritten Grades mit einer Doppelkante, welche durch die Gleichungen $\frac{\xi}{x}=\frac{\eta}{y}=\frac{\zeta}{z}$ bestimmt ist und darum stets durch den Anfangspunkt der Coordinaten geht. Das Strahlensystem hat also zehn Strahlenkegel dritten Grades mit je einer Doppelkante, also zehn Doppelstrahlen, es ist also nothwendig das gesuchte Strahlensystem zweiter Ordnung und siebenter Klasse, und der Punkt $x=0$, $y=0$, $z=0$, durch welchen die zehn Doppelstrahlen hindurchgehen, ist der singuläre Punkt mit dem Strahlenkegel sechsten Grades, welcher zehn Doppelkanten hat.

Von den elf Knotenpunkten der Brennfläche hat nur der eine $x=0$, $y=0$, $z=0$ die Eigenschaft, dafs vom ihm ein einhüllender Kegel sechsten Grades mit zehn Doppelkanten ausgeht, die einhüllenden Kegel sechsten Grades, welche von den übrigen zehn Knotenpunkten ausgehen, zerfallen jeder in zwei Kegel dritten Grades deren einer eine Doppelkante hat, der andere aber nicht. Hieraus folgt, dafs derselben Brennfläche

ausser diesem einen Strahlensystem zweiter Ordnung und siebenter Klasse kein anderes derselben Art und überhaupt kein anderes Strahlensystem zweiter Ordnung angehören kann.

§. 14.

Darstellung der Strahlensysteme zweiter Ordnung und siebenter Klasse durch die in ξ, η, ζ lineäre Gleichung, und speciellere Fälle dieser Systeme.

Aus den im vorigen Paragraphen gefundenen beiden Gleichungen (1.) und (2.) der Strahlensysteme zweiter Ordnung und siebenter Klasse werden die drei Funktionen P, Q, R der linearen Gleichung

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0, \tag{1.}$$

welche jedes Strahlensystem zweiter Ordnung haben mufs, in folgender Weise bestimmt: Eliminirt man aus der Gleichung (1.) vermöge der Gleichung $ux + vy + wz = 0$ erst u, dann v, dann w, so erhält man die drei Gleichungen:

$$\begin{aligned} Cv^2 - 2Dvw + Bw^2 &= 0, \\ Aw^2 - 2Ewu + Cu^2 &= 0, \\ Bu^2 - 2Fuv + Av^2 &= 0, \end{aligned} \tag{2.}$$

wo A, B, C, D, E, F dieselbe Bedeutung haben, als im vorigen Paragraphen. Diese geben folgende Werthe der Quotienten je zweier der Gröfsen u, v, w:

$$\begin{aligned} \frac{v}{w} &= \frac{D + x\sqrt{\phi}}{C}, \quad \frac{w}{u} = \frac{E + y\sqrt{\phi}}{A}, \quad \frac{u}{v} = \frac{F + z\sqrt{\phi}}{B}, \\ \frac{w}{v} &= \frac{D - x\sqrt{\phi}}{B}, \quad \frac{u}{w} = \frac{E - y\sqrt{\phi}}{C}, \quad \frac{v}{u} = \frac{F - z\sqrt{\phi}}{A}, \end{aligned} \tag{3.}$$

Setzt man nun die im vorigen Paragraphen bei (3.) gefundenen Werthe von ξ, η, ζ in die Gleichung $P\xi + Q\eta + Rz = 0$ ein, so erhält man nach Weghebung der gemeinsamen Faktoren:

$$P\left((f_1 - e_2) - d_2 \frac{v}{u} + d_1 \frac{w}{u}\right) + Q\left((d_2 - f) - e\frac{w}{v} + e_2 \frac{u}{v}\right) + \\ + R\left((e - d_1) - f_1 \frac{u}{w} + f \frac{v}{w}\right) = 0 \qquad (4.)$$

und wenn die gefundenen Werthe der $\frac{v}{u}$, $\frac{w}{u}$, u. s. w. eingesetzt werden:

$$\frac{P}{A}\left((f_1 - e_2) A - d_2 (F - z\sqrt{\phi}) + d_1 (E + y\sqrt{\phi})\right) \\ + \frac{Q}{B}\left((d_2 - f) B - e(D - x\sqrt{\phi}) + e_2 (F + z\sqrt{\phi})\right) \qquad (5.) \\ + \frac{R}{C}\left((e - d_1) C - f_1 (E - y\sqrt{\phi}) + f (D + x\sqrt{\phi})\right) = 0.$$

Da dieselbe Gleichung auch gilt, wenn man für $\sqrt{\phi}$ das entgegengesetzte Vorzeichen nimmt, so giebt sie folgende zwei Gleichungen:

$$\frac{P}{A}\left((f_1 - e_2) A - d_2 F + d_1 E\right) + \frac{Q}{B}\left((d_2 - f) B - eD + e_2 F\right) + \\ + \frac{R}{C}\left((e - f_1) C - f_1 E + fD\right) = 0 \qquad (6.) \\ \frac{P}{A}(d_1 y + d_2 z) + \frac{Q}{B}(e_2 z + ex) + \frac{R}{C}(fx + f_1 y) = 0$$

und da P, Q, R ganze Funktionen von x, y, z, t sein sollen, ohne gemeinsamen Faktor, so erhält man hieraus folgende Werthe derselben:

$$P = A\left\{(fx + f_1 y)\left((d_2 - f) B - eD + e_2 F\right) - (e_2 z + ex) \\ \left((e - d_1) C - f_1 E + fD\right)\right\} \\ Q = B\left\{(d_1 y + d_2 z)\left((e - d_1) C - f_1 E + fD\right) - (fx + f_1 y) \\ \left((f_1 - e_2) A - d_2 F + d_1 E\right)\right\} \qquad (7.) \\ R = C\left\{(e_2 z + ex)\left((f_1 - e_2) A - d_2 F + d_1 E\right) - (d_1 y + d_2 z) \\ \left((d_2 - f) B - eD - e_2 F\right)\right\}$$

Diese Ausdrücke von P, Q, R haben noch den allen dreien gemeinschaftlichen Faktor t, wird dieser hinweggehoben so erhält man folgende Darstellung, der

Strahlensysteme zweiter Ordnung und siebenter Klasse:

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0.$$

$$P = AK, \qquad Q = BC, \qquad R = CM$$

$$A = btz^2 - 2pzy + cty^2$$
$$B = ctx^2 - 2qxz + atz^2$$
$$C = aty^2 - 2ryx + btx^2.$$

$$K = q_0(ay - 2f_3x)\big((d_1 - e)y + fz\big) + q_0 bx\big((d_1 - e)x - f_1 z\big)$$
$$+ r_0(az - 2e_3x)\big((d_2 - f)z + ey\big) + r_0 cx\big((d_2 - f)x - e_2 y\big) + 2q_0 r_0 d_3 x,$$

$$\text{(8.)} \qquad L = r_0(bz - 2d_3y)\big((e_2 - f_1)z + d_1 x\big) + r_0 cy\big((e_2 - f_1)y - d_2 x\big)$$
$$+ p_0(bx - 2f_3y)\big((e - d_1)x + f_1 z\big) + p_0 ay\big((e - d_1)y - fz\big) + 2r_0 p_0 e_3 y,$$

$$M = p_0(cx - 2e_3z)\big((f - d_2)x + e_2 y\big) + p_0 az\big((f - d_2)z - ey\big)$$
$$+ q_0(cy - 2d_3z)\big((f_1 - e_2)y + d_2 x\big) + q_0 bz\big((f_1 - e_2)z - d_1 x\big) + 2p_0 q_0 f_3 z,$$

und wo p_0, q_0, r_0 die Werthe von p, q, r für $t = 0$ bezeichnen, nämlich

$$p_0 = d_1 y + d_2 z, \qquad q_0 = e_2 z + ex, \qquad r_0 = fx + f_1 y.$$

Die drei Funktionen P, Q, R, durch welche das Strahlensystem zweiter Ordnung und siebenter Klasse vollständig bestimmt wird, wenn die abgeleiteten Gleichungen hinzugenommen werden, sind Funktionen sechsten Grades, wie dies sein mufs, weil der Grad derselben stets um eine Einheit niedriger ist, als die Klasse des Strahlensystems. Die zehn Doppelstrahlen sind gemeinsame grade Linien der drei Flächen $P = 0$, $Q = 0$, $R = 0$, und zwar gehören die drei Coordinatenaxen zu diesen zehn Doppelstrahlen; die übrigen sieben ergeben sich als die, den drei

Kegeln dritten Grades $K=0$, $L=0$, $M=0$ gemeinsamen, graden Linien, welche durch eine Gleichung siebenten Grades bestimmt werden.

Nimmt man $c=0$, so hebt sich aus den drei Funktionen P, Q, R der gemeinsame Faktor z hinweg und man erhält die allgemeine Darstellung für das

Strahlensystem zweiter Ordnung und sechster Klasse der zweiten Art:

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0.$$

wo

$$P = (btz - 2py)K, \qquad Q = (atz - 2qx)\mathrm{L}, \qquad R = CM,$$

$$K = q_0(ay - 2f_3 x)\big((d_1 - e)y + fz\big) + q_0 bx\big((d_1 - e)x - f_1 z\big)$$
$$+ r_0(az - 2e_3 x)\big((d_2 - f)z + ey\big) + 2q_0 r_0 d_3 x,$$

$$\mathrm{L} = p_0(bx - 2f_3 y)\big((e - d_1)x + f_1 z\big) + p_0 ay\big((e - d_1)y - fz\big) \tag{9.}$$
$$+ r_0(bz - 2d_3 y)\big((e_2 - f_1)z + d_1 x\big) + 2p_0 r_0 e_3 y,$$

$$M = -2e_3 p_0\big((f_1 - d_2)x + e_2 y\big) + p_0 a\big((f - d_3)z - ey\big)$$
$$- 2d_3 q_0\big((f_1 - e_2)y + d_2 x\big) + q_0 b\big((f_1 - e_2)z - d_1 x\big) + 2f_3 p_0 q_0,$$

Von den sechs durch den Anfangspunkt der Coordinaten gehenden Doppelstrahlen, welche sechs den drei Flächen $P=0$, $Q=0$, $R=0$ gemeinsame grade Linien sein müssen, liegt einer in der z Axe die übrigen fünf sind die den beiden Kegeln dritten Grades $K=0$, $L=0$ und dem Kegel zweiten Grades $M=0$ gemeinsamen graden Linien, welche durch eine Gleichung fünften Grades bestimmt werden.

Setzt man $c=0$ und $b=0$, so heben sich aus den drei Funktionen P, Q, R die gemeinsamen Faktoren z und y heraus und man erhält das

P 2

Strahlensystem zweiter Ordnung und fünfter Klasse:

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0.$$

$$\begin{aligned}
P &= -2p\left(\begin{array}{l} q_0(ay-2f_3x)\big((d_1-e)y+fz\big)+r_0(az-2e_3x)\big((d_2-f)z+ey\big) \\ +2d_3q_0r_0x \end{array}\right), \\
Q &= (atz-2qx)\left(\begin{array}{l} -2d_3r_0\big((e_2-f_1)z+d_1x\big)+2e_3r_0p_0 \\ -2f_3p_0\big((e-d_1)x+f_1z\big)+ap_0\big((e-d_2)y-fz\big) \end{array}\right), \qquad (10.) \\
R &= (aty-2rx)\left(\begin{array}{l} -2d_3q_0\big((f_1-e_2)y+d_2x\big)-2e_3p_0\big((f-d_2)x+e_2y\big) \\ +2f_3p_0q_0+ap_0\big((f-d_2)z-ey\big) \end{array}\right),
\end{aligned}$$

Die Brennfläche dieses Systems ist:

$$(11.)\qquad \begin{vmatrix} at, & r, & q, & x \\ r, & 0, & p, & y \\ q, & p, & 0, & z \\ x, & y, & z, & 0 \end{vmatrix} = 0,$$

oder entwickelt:

$$(12.)\quad x^2p^2+y^2q^2+z^2r^2-2yzqr-2zxrp-2xypq+2ayzpt = 0.$$

Diese Darstellung der Strahlensysteme fünfter Klasse hat eine ganz andere Form, als die im §. 10. gegebenen; sie ist ebenso die allgemeinste, wie jene und deshalb kann man beide Darstellungen durch collineare Verwandlung in einander übergehen lassen. Ebenso stellt auch die Brennfläche dieses Systems die allgemeinste Fläche vierten Grades mit 13 Knotenpunkten und drei singulären Tangentialebenen dar, und man kann durch collineare Verwandlung die eine Form der Gleichung in die andere verwandeln. Die drei singulären Tangentialebenen für diese Gleichung der Fläche sind einfach $y=0$, $z=0$ und $p=0$.

Setzt man aufser $c=0$, $b=0$ auch noch $a=0$, so hebt sich aufser den beiden Faktoren z und y auch noch der gemeinsame Faktor x aus den drei Funktionen hinweg, und weil der Grad dieser Funktionen um drei Einheiten erniedrigt wird, so erniedrigt sich auch die Klasse um drei Einheiten und man erhält das

Strahlensystem zweiter Ordnung und vierter Klasse:

$$P\xi + Q\eta + R\zeta = 0.$$

$$\begin{aligned} P &= p\Big(f_3 q_0\big((d_1 - e)y + fz\big) + e_3 r_0\big((d_2 - f)z + ey\big) - d_3 q_0 r_0\Big), \\ Q &= q\Big(d_3 r_0\big((e_2 - f_1)z + d_1 x\big) + f_3 p_0\big((e - d_1)x + f_1 z\big) - e_3 r_0 p_0\Big), \\ R &= r\Big(e_3 p_0\big((f - d_2)x + e_2 y\big) + d_3 q_0\big((f_1 - e_2)y + d_2 x\big) - f_3 p_0 q_0\Big), \end{aligned} \quad (13.)$$

Die Brennfläche desselben ist:

$$x^2p^2 + y^2q^2 + z^2r^2 - 2yzqr - 2zxrp - 2xypq = 0, \quad (14.)$$

in irrationaler Form:

$$\sqrt{xp} + \sqrt{yq} + \sqrt{zr} = 0. \quad (15.)$$

Diese Form, welche von der im §. 9. gefundenen Form der Strahlensysteme vierter Klasse verschieden ist, enthält ebenso wie jene das allgemeinste Strahlensystem dieser Art und die eine Form kann als eine collineare Verwandlung der anderen Form betrachtet werden. Die Gleichung der Brennfläche in dieser Form hat den Vorzug, dafs die sechs singulären Tangentialebenen $x=0$, $y=0$, $z=0$, $p=0$, $q=0$, $r=0$ unmittelbar in Evidenz treten.

Um durch weiteres Specialisiren hieraus die Strahlensysteme der dritten Klasse zu erhalten führe ich unter den vorhandenen Constanten folgende Bedingungsgleichung ein:

$$\frac{d_3}{k} + \frac{e_3}{l} + \frac{f_3}{m} = 0, \quad (16.)$$

wo

$$(17.)\quad \begin{aligned} k &= d_1 d_2 - d_1 f - d_2 e, \\ l &= e_2 e - e_2 d_1 - e f_1, \\ m &= f f_1 - f e_2 - f_1 d_2, \end{aligned}$$

gesetzt ist, welche Gröfsen folgenden Gleichungen genügen:

$$(18.)\quad \begin{aligned} k(e_2 - f_1) + l d_2 - m d_1 &= 0, \\ l(f - d_2) + m e - k e_2 &= 0, \\ m(d_1 - e) + k f_1 - l f &= 0, \end{aligned}$$

ich setze ferner

$$d_3 = k\delta, \qquad e_3 = l\delta_1, \qquad f_3 = m\delta_2,$$

so besteht unter den drei Gröfsen δ, δ_1, δ_2 die Gleichung

$$(19.)\quad \delta + \delta_1 + \delta_2 = 0.$$

Vermöge dieser Bedingungsgleichung haben die drei Gröfsen P, Q, R des vorigen Falles den gemeinschaftlichen Faktor

$$kx + ly + mz = 0$$

und wenn dieser hinweggehoben wird, erhält man das

Strahlensystem zweiter Ordnung und dritter Klasse:

$$(20.)\quad \begin{aligned} & P\xi + Q\eta + R\zeta = 0 \\ P &= p(\delta_2 f q_0 + \delta_1 e r_0), \\ Q &= q(\delta d_1 r_0 + \delta_2 f_1 p_0), \\ R &= r(\delta_1 e_2 p_0 + \delta d_2 q_0), \\ p &= d_1 y + d_2 z + \delta k t, \\ q &= e_2 z + e x + \delta_1 l t, \\ r &= f x + f_1 y + \delta_2 m t, \end{aligned}$$

dessen Brennfläche die Gleichung

$$(21.)\quad \sqrt{xp} + \sqrt{yq} + \sqrt{zr} = 0$$

hat, für die hier gegebenen specielleren Werthe der linearen Ausdrücke p, q, r, für welche diese Gleichung die allgemeinste Fläche vierten Grades mit 15 Knotenpunkten und zehn singulären Tangentialebenen darstellt.

Endlich erhält man aus dem hier gegebenen Strahlensysteme der vierten Klasse auch das der zweiten Klasse, indem man unter den sechs Constanten d, d_2, e_3, e, f, f_1 die Bedingungen festsetzt

$$\begin{aligned} k &= d_1 d_2 - d_1 f - d_2 e = 0, \\ l &= e_2 e - e_2 d_1 - e f_1 = 0, \\ m &= f f_1 - f e_2 - f_1 d_2 = 0, \end{aligned} \tag{22.}$$

welche wesentlich nur zwei Bedingungen sind, weil wie die Gleichungen (18.) zeigen, wenn zwei derselben Statt haben, die dritte von selbst mit erfüllt ist. Setzt man, um diese Bedingungen in symmetrischer Weise zu erfüllen:

$$\begin{aligned} d_1 &= \delta a_2, \qquad & e_2 &= \delta_1 a, \qquad & f &= \delta_2 a_1, \\ d_2 &= -\delta a_1, \qquad & e &= -\delta_1 a_2, \qquad & f_1 &= -\delta_2 a, \end{aligned} \tag{23.}$$

und setzt man aufserdem

$$d_3 = -\delta b, \qquad e_3 = -\delta_1 b_1, \qquad f_3 = -\delta_2 b_2, \tag{24.}$$

so wird

$$\delta + \delta_1 + \delta_2 = 0,$$

$$\begin{aligned} p &= \delta(a_2 y - a_1 z - bt), \\ q &= \delta_1(az - a_2 x - b_1 t), \\ r &= \delta_2(a_1 x - ay - b_2 t), \end{aligned} \tag{25.}$$

oder wenn man von den oben angewendeten Bezeichnungen dieser linearen Ausdrücke Gebrauch macht, so wird $p = \delta r$, $q = \delta_1 r_1$, $r = \delta_2 r_2$. Die in die Klammern eingeschlossenen Faktoren der bei (13.) gegebenen Ausdrücke von P, Q, R werden nach Einsetzung dieser Werthe einander gleich und heben sich hinweg, so dafs nur $P = r$, $Q = r_1$, $R = r_2$ übrig bleibt, und

$$r\xi + r_1\eta + r_2\zeta = 0, \tag{26.}$$

als die erste Gleichung der Strahlensysteme zweiter Klasse hervorgeht, welche dieselbe ist, als die im §. 7. aufgestellte. Die zweite, in Beziehung auf ξ, η, ζ quadratische Gleichung der Strahlensysteme zweiter Klasse kann man ebenfalls als einen speciellen Fall der für die Strahlensysteme siebenter Klasse gegebenen Gleichungen finden. Setzt man nämlich in der Gleichung (1.) §. 13, $c=0$, $b=0$, $a=0$, $p=\delta r$, $q=\delta_1 r_1$, $r=\delta_2 r_2$, so giebt dieselbe

$$\delta rvw + \delta_1 r_1 wu + \delta_2 r_2 uv = 0 \tag{27.}$$

und aus der Verbindung dieser Gleichung mit der ersten Gleichung

$$r\xi + r_1\eta + r_2\zeta = 0 \tag{28.}$$

erhält man

$$\delta x\eta\zeta + \delta_1 y\zeta\xi + \delta_2 z\xi\eta = 0,$$

welches die im §. 7. gefundene zweite Gleichung des ersten, der sechs derselben Brennfläche angehörenden Strahlensysteme zweiter Klasse ist.

Die Strahlensysteme der siebenten Klasse, der höchsten, welche für Strahlensysteme der zweiten Ordnung ohne Brenncurven überhaupt Statt hat, umfassen also alle Strahlensysteme der niederen Klassen als specielle Fälle, mit Ausschlufs derjenigen Strahlensysteme der sechsten Klasse, deren sechs Doppelstrahlen die sechs Kanten eines Tetraeders bilden.

Über

die Aufgabe des Maximum, welche der Bestimmung des Tetraeders von gröfstem Volumen bei gegebenem Flächeninhalt der Seitenflächen für mehr als drei Dimensionen entspricht.



Von

Hrn. BORCHARDT.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 19. Februar 1866.]

Die Lagrangesche Aufgabe, das Tetraeder von gröfstem Volumen bei gegebenem Flächeninhalt der vier Seitenflächen zu bestimmen, kann auf eine beliebige Anzahl von Dimensionen ausgedehnt werden. Diese Verallgemeinerung läfst nicht mehr eine Lösung durch die Mittel zu, welche ich in einer früheren Abhandlung(1) angewandt habe, sondern erfordert eine andere Methode, deren Darstellung den Gegenstand des Folgenden bildet.

§ 1.

Analytischer Ausdruck des Problems.

Man denke sich einen Raum von $n-1$ Dimensionen und bestimme einen in demselben variablen Punkt durch die $n-1$ Coordinaten $x^{(1)}$, $x^{(2)}$, ... $x^{(n-1)}$. Es seien in demselben n Punkte p_1, p_2, ... p_n, von

(1) S. Abhandlungen dieser Akademie vom Jahre 1865, p. 1. der mathematischen Klasse. Aufser der in meiner früheren Abhandlung bereits genannten Arbeit des Herrn Painvin über denselben Gegenstand sind zwei Arbeiten der Herren Paul Serret und Lebesgue (*nouvelles annales de Messieurs Gerono et Prouhet, année* 1863) zu erwähnen. Beide behandeln die Lagrangesche Aufgabe mit Hülfe einer geometrischen Correlation. Herr Lebesgue giebt eine vollständige Lösung, welche auch in analytischer Beziehung interessant ist.

welchen ein beliebig gewählter p_i die Coordinaten $x_i^{(1)}, x_i^{(2)}, \ldots\ldots x_i^{(n-1)}$ habe. Dem sechsfachen Tetraedervolumen entspricht für $n-1$ Dimensionen die Determinante

$$V = \begin{vmatrix} x_1^{(1)} & x_1^{(2)} & \ldots\ldots & x_1^{(n-1)} & 1 \\ x_2^{(1)} & x_2^{(2)} & \ldots\ldots & x_2^{(n-1)} & 1 \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ x_n^{(1)} & x_n^{(2)} & \ldots\ldots & x_n^{(n-1)} & 1 \end{vmatrix},$$

dem Quadrate des doppelten Flächeninhalts einer Seitenfläche des Tetraeders entspricht die Quadratsumme

$$\sum_\alpha \left(\frac{\partial V}{\partial x_i^{(\alpha)}}\right)^2,$$

welche von $\alpha = 1$ bis $\alpha = n-1$ auszudehnen ist. Das zu behandelnde Problem verlangt, dafs V zu einem Maximum gemacht werden soll, während jede der n Quadratsummen $\sum_\alpha \left(\frac{\partial V}{\partial x_i^{(\alpha)}}\right)^2$ für $i = 1, 2, \ldots. n$ einer gegebenen positiven von Null verschiedenen Constante gleich wird.

Dieser analytische Ausdruck des Problems ist noch von der Willkür der Lage des Coordinatensystems afficirt. Man kann diese Willkür beseitigen, indem man an die Stelle der $n.n-1$ Coordinatenwerthe die $\frac{n.n-1}{2}$ Gröfsen $(ik) = (x_i^{(1)} - x_k^{(1)})^2 + (x_i^{(2)} - x_k^{(2)})^2 + \ldots\ldots + (x_i^{(n-1)} - x_k^{(n-1)})^2$ einführt, welche im Fall dreier Dimensionen die Quadrate der sechs Kanten des Tetraeders darstellen.

Um gleichzeitig das Quadrat von V und die Quadratsummen $\sum_\alpha \left(\frac{\partial V}{\partial x_i^{(\alpha)}}\right)^2$ in Functionen der (ik) zu transformiren, betrachte ich unter Einführung der Bezeichnung

$$q_i = x_i^{(1)} x_i^{(1)} + x_i^{(2)} x_i^{(2)} + \ldots. + x_i^{(n-1)} x_i^{(n-1)}$$

die beiden Schemata

$$(A.)\begin{cases} 1 & 0 & 0 & & 0 & 0 \\ q_1 & x_1^{(1)} & x_1^{(2)} & \dots\dots\dots & x_1^{(n-1)} & 1 \\ q_2 & x_2^{(1)} & x_2^{(2)} & \dots\dots\dots & x_2^{(n-1)} & 1 \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ q_m & x_m^{(1)} & x_m^{(2)} & \dots\dots\dots & x_m^{(n-1)} & 1 \end{cases}$$

$$(B.)\begin{cases} 0 & 0 & 0 & & 0 & 1 \\ 1 & -2x_1^{(1)} & -2x_1^{(2)} & \dots\dots & -2x_1^{(n-1)} & q_1 \\ 1 & -2x_2^{(1)} & -2x_2^{(2)} & \dots\dots & -2x_2^{(n-1)} & q_2 \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ 1 & -2x_m^{(1)} & -2x_m^{(2)} & \dots\dots & -2x_m^{(n-1)} & q_m \end{cases}$$

wo m eine der Zahlen 1, 2, ... n bedeutet. In jedem dieser Schemata bezeichne ich die auf einander folgenden Horizontalreihen mit (0), (1), (2), ... (m), wähle aus $(A.)$ die Horizontalreihe (i) und aus $(B.)$ die Horizontalreihe (k) aus, multiplicire je zwei correspondirende Elemente dieser beiden Reihen mit einander, addire die Producte und nenne p_{ik} diese Productsumme, dann hat man, wenn sowohl i als k von 0 verschieden ist,

$$p_{ik} = (ik),$$

dagegen

$$p_{i0} = p_{0k} = 1$$

und

$$p_{00} = 0.$$

Die Determinante aus den sämmtlichen $(m+1)^2$ Productsummen p ist daher

$$R_m = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & \dots\dots & 1 \\ 1 & (11) & (12) & \dots\dots & (1m) \\ 1 & (21) & (22) & \dots\dots & (2m) \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot \\ 1 & (m1) & (m2) & \dots\dots & (mm) \end{vmatrix}$$

wo $(11) = (22) = \ldots\ldots = (mm) = 0$. Nach einem bekannten Determinantensatz ist aber R_m auf eine zweite Art darstellbar. Bildet man nämlich aus je $m+1$ Verticalreihen des Schema $(A.)$ und aus den $m+1$ entsprechenden Verticalreihen des Schema $(B.)$ die beiden Partial-Determinanten und multiplicirt dieselben in einander, so ist R_m die Summe der Producte. Von jenen beiden Partial-Determinanten verschwindet mindestens eine, wenn sich nicht gleichzeitig die erste und letzte Verticalreihe unter den $m+1$ ausgewählten befinden. Für die übrig bleibenden Producte unterscheidet sich die aus dem Schema $(B.)$ herrührende Determinante von der entsprechenden aus dem Schema $(A.)$ herrührenden nur durch den hinzutretenden Factor $(-1)^m 2^{m-1}$. Bezeichnet man mit $i_1, i_2, \ldots\ldots i_{m-1}$ irgend eine Combination von $m-1$ verschiedenen Zahlen aus der Reihe $1, 2, \ldots\ldots n-1$ und setzt

$$V_{i_1, i_2, \ldots\ldots i_{m-1}} = \begin{vmatrix} x_1^{(i_1)} & \ldots\ldots & x_1^{(i_{m-1})} & 1 \\ \cdot & & \cdot & \\ \cdot & & \cdot & \\ \cdot & & \cdot & \\ x_m^{(i_1)} & \ldots\ldots & x_m^{(i_{m-1})} & 1 \end{vmatrix},$$

so erhält man daher

$$R_m = (-1)^m 2^{m-1} \Sigma V^2_{i_1, i_2, \ldots\ldots i_{m-1}},$$

eine Gleichung, welche für $m=1$ durch $R_1 = -1$ ersetzt wird. Für $m=n$ und $m=n-1$ ergeben sich hieraus die beiden speciellen Resultate

$$R_n = (-1)^n 2^{n-1} V^2,$$

$$R_{n-1} = \frac{\partial R_n}{\partial (nn)} = (-1)^{n-1} 2^{n-2} \sum_\alpha \left(\frac{\partial V}{\partial x_n^{(\alpha)}}\right)^2.$$

Analog der letzteren Gleichung erhält man, wenn n durch irgend einen anderen Index i ersetzt wird,

$$\frac{\partial R_n}{\partial (ii)} = (-1)^{n-1} 2^{n-2} \sum_\alpha \left(\frac{\partial V}{\partial x_i^{(\alpha)}}\right)^2.$$

Die auf $n-1$ Dimensionen ausgedehnte Lagrangesche Aufgabe läfst sich also, wenn man die $\frac{n.n-1}{2}$ Gröfsen

$$(ik) = (x_i^{(1)} - x_k^{(1)})^2 + (x_i^{(2)} - x_k^{(2)})^2 + \ldots\ldots + (x_i^{(n-1)} - x_k^{(n-1)})^2$$

als die unabhängigen Variablen einführt, analytisch so aussprechen:

Die mit $(-1)^n$ multiplicirte Determinante

$$(1.) \qquad R_n = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \ldots\ldots 1 \\ 1 & (11) & (12) \ldots . (1n) \\ 1 & (21) & (22) \ldots . (2n) \\ . & & \\ . & & \\ . & & \\ 1 & (n1) & (n2) \ldots . (nn) \end{vmatrix},$$

in welcher $(11) = (22) = \ldots\ldots = (nn) = 0$, soll zu einem Maximum gemacht werden, während gleichzeitig jede der mit $(-1)^{n-1}$ multiplicirten n Unter-Determinanten

$$\frac{\partial R_n}{\partial (ii)}$$

für $i = 1, 2, \ldots\ldots n$ einer gegebenen positiven von Null verschiedenen Constante c_i gleich zu setzen ist.

Das Differential der Determinante (1.) mufs also verschwinden, während gleichzeitig die n Bedingungsgleichungen

$$(2.) \qquad 0 = t_i = -\frac{\partial R_n}{\partial (ii)} + (-1)^{n-1} c_i$$

für $i = 1, 2, \ldots . n$ erfüllt sind.

Hierzu kommen noch Ungleichheiten. Es mufs nämlich $(-1)^n d^2 R_n$ negativ sein, damit $(-1)^n R_n$ ein wirkliches Maximum werde, und ferner mufs, nach der oben erhaltenen Darstellung der Determinante R_m durch Quadratsummen von Partial-Determinanten, jeder der Ausdrücke $(-1)^m R_m$ für $m = 1, 2, 3, \ldots\ldots n$ positiv sein, damit die Lösung eine reelle sei, d. h. damit die $\frac{n.n-1}{2}$ Gröfsen (ik) aus lauter reellen Coordinaten $x_i^{(\alpha)}$

hervorgegangen seien. Man kann die Ungleichheiten $(-1)^m R_m > 0$ in eine einzige Ungleichheit zusammenfassen und zwar folgendermafsen. Es seien $y_1, y_2, \ldots\ldots y_n$ Variable, welche durch die Relation[1]

$$r = \sum_i y_i = y_1 + y_2 + \ldots\ldots + y_n = 0$$

mit einander verknüpft sind, und man betrachte die quadratische Form von $n-1$ Variablen, welche durch die Gleichung

$$f = \sum_{ik} (ik)\, y_i\, y_k \tag{3.}$$

dargestellt wird, vorausgesetzt, dafs aus derselben eine der n Variablen y_i vermöge der Relation $r = 0$ eliminirt sei. Dann sind die Ungleichheiten $(-1)^m R_m > 0$ gleichbedeutend damit, dafs f eine definite negative Form sei. In der That, welche Variable y_i man auch aus Gleichung (3.) eliminiren möge, so hat die resultirende Form f von $n-1$ Variablen immer dieselbe Determinante $-R_n$ oder, was dasselbe ist, $-f$ hat die Determinante $(-1)^n R_n$; ebenso hat die Form

$$-\sum_{p=1}^{p=m} \sum_{q=1}^{q=m} (pq)\, y_p\, y_q\,,$$

wenn man eine der Variablen $y_1, y_2, \ldots\ldots y_m$ vermöge der Relation

$$y_1 + y_2 + \ldots\ldots + y_m = 0$$

aus ihr eliminirt, die Determinante $(-1)^m R_m$, und hieraus geht bekanntlich die obige Behauptung hervor, wonach die sämmtlichen Ungleichheiten

$$(-1)^m R_m > 0$$

in die eine

$$f < 0$$

zusammengefafst werden können, ein Resultat, welches sich leicht direct verificiren läfst. Setzt man nämlich in (3.) für (ik) seinen Werth

$$(ik) = \sum_\alpha (x_i^{(\alpha)} - x_k^{(\alpha)})^2$$

---

[1] Hier und im Folgenden werde ich immer mit i, k, l, m Zahlen bezeichnen, welche die Werthe $1, 2, \ldots\ldots n$ haben können, mit $\sum_i, \sum_{ik} \ldots$ Summen, in welchen jeder der Zahlen $i, k \ldots$ die Werthe $1, 2, \ldots\ldots n$ beizulegen sind. Dagegen sollen $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ Zahlen bezeichnen, welche nur die Werthe $1, 2, \ldots\ldots n-1$ haben können, und $\sum_\alpha, \sum_{\alpha\beta} \ldots$ Summen, in welchen jeder der Zahlen $\alpha, \beta \ldots$ die Werthe $1, 2, \ldots\ldots n-1$ beizulegen sind.

ein, wo nach α von $\alpha = 1$ bis $\alpha = n-1$ zu summiren ist, so ergiebt sich

$$f = \sum_\alpha \sum_{ik} (x_i^{(\alpha)} x_i^{(\alpha)} - 2 x_i^{(\alpha)} x_k^{(\alpha)} + x_k^{(\alpha)} x_k^{(\alpha)}) y_i y_k .$$

Aber die beiden Summen

$$\sum_{ik} x_i^{(\alpha)} x_i^{(\alpha)} y_i y_k , \qquad \sum_{ik} x_k^{(\alpha)} x_k^{(\alpha)} y_i y_k$$

verschwinden wegen der Relation $r = 0$, und es bleibt daher für f der Ausdruck

$$f = -2 \sum_\alpha (x_1^{(\alpha)} y_1 + x_2^{(\alpha)} y_2 + \dots + x_n^{(\alpha)} y_n)^2$$

übrig, woraus einleuchtet, dafs für reelle Coordinatenwerthe $x_i^{(\alpha)}$ die Form f negativ sein mufs. Der Kürze wegen übergehe ich den mit keiner Schwierigkeit verknüpften Nachweis, dafs die für die Realität der Lösung nothwendige Bedingung $f < 0$ auch dafür ausreichend ist.

Die in den Gleichungen (2.) vorkommenden n Constanten c_i sind zwar durch keine Gleichung mit einander verbunden, aber sie müssen, wenn c_n die gröfste derselben bezeichnet, der Ungleichheit

$$\sqrt{c_n} < \sqrt{c_1} + \sqrt{c_2} + \dots + \sqrt{c_{n-1}}$$

genügen. Besteht diese Ungleichheit nicht, so hat das Problem keine reelle Lösung.

Zum Beweise denke ich mir das Coordinatensystem in solcher Lage, dafs die Coordinate $x^{(n-1)}$ für die Punkte $p_1, p_2, \dots p_{n-1}$ verschwindet und nur für p_n von Null verschieden ist, dann verschwinden von den $n-1$ Unter-Determinanten $\frac{\partial V}{\partial x_n^{(\alpha)}}$ die $n-2$ für $\alpha = 1, 2, \dots n-2$, und nur für $\alpha = n-1$ ergiebt sich ein von Null verschiedener Werth. Daher wird

$$c_n = (-1)^{n-1} \frac{\partial R_n}{\partial (nn)} = 2^{n-2} \left(\frac{\partial V}{\partial x_n^{(n-1)}} \right)^2 ,$$

während für $i = 1, 2, \dots n-1$

$$c_i = (-1)^{n-1} \frac{\partial R_n}{\partial (ii)} = 2^{n-2} \sum_\alpha \left(\frac{\partial V}{\partial x_i^{(\alpha)}} \right)^2 .$$

Für alle $n-1$ Werthe von α bestehen die Gleichungen

$$\frac{\partial V}{\partial x_1^{(\alpha)}} + \frac{\partial V}{\partial x_2^{(\alpha)}} + \ldots + \frac{\partial V}{\partial x_n^{(\alpha)}} = 0.$$

Bezeichnet man zur Abkürzung den numerischen Werth von

$$(\sqrt{2})^{n-2} \frac{\partial V}{\partial x_i^{(\alpha)}}$$

mit $V_i^{(\alpha)}$, so hat man daher für $\alpha = n-1$

$$V_n^{(n-1)} = \pm V_1^{(n-1)} \pm V_2^{(n-1)} \pm \ldots \pm V_{n-1}^{(n-1)},$$

wo die Zeichen rechter Hand entweder alle oder zum Theil positiv sind. Demnach ist

$$V_n^{(n-1)} = V_1^{(n-1)} + V_2^{(n-1)} + \ldots + V_{n-1}^{(n-1)}$$

oder

$$V_n^{(n-1)} < V_1^{(n-1)} + V_2^{(n-1)} + \ldots + V_{n-1}^{(n-1)}.$$

Es ist aber

$$c_n = (V_n^{(n-1)})^2$$

und für alle von n verschiedenen Werthe $i = 1, 2, \ldots n-1$

$$c_i = (V_i^{(n-1)})^2 + (V_i^{(1)})^2 + (V_i^{(2)})^2 + \ldots + (V_i^{(n-2)})^2.$$

Unter der Voraussetzung, daſs V von Null verschieden sei, ist es unmöglich, daſs in jeder der letzten $n-1$ Gleichungen alle Glieder rechter Hand mit Ausnahme des ersten verschwinden, denn sonst hätte man, wenn λ eine der Zahlen $1, 2, \ldots n-2$ bedeutet,

$$V_i^{(\lambda)} = 0$$

für $i = 1, 2, \ldots n-1$, und da $V_n^{(\lambda)}$ ohnehin verschwindet, so hätte man

$$V_i^{(\lambda)} = 0$$

für $i = 1, 2, \ldots. n$, woraus $V = 0$ folgen würde. Man hat also für $i = 1, 2, \ldots. n-1$ die Ungleichheiten

$$\sqrt{c_i} > V_i^{(n-1)},$$

von welchen mindestens eine die Gleichheit ausschliefst, und da überdies

$$\sqrt{c_n} = V_n^{(n-1)},$$

so folgt aus der Ungleichheit

$$V_n^{(n-1)} < V_1^{(n-1)} + V_2^{(n-1)} + \ldots + V_{n-1}^{(n-1)},$$

welche die Gleichheit einschliefsen kann, für die Gröfsen $\sqrt{c_i}$ die Ungleichheit

$$\sqrt{c_n} < \sqrt{c_1} + \sqrt{c_2} + \ldots\ldots + \sqrt{c_{n-1}},$$

welche die Gleichheit ausschliefst, sobald V von Null verschieden ist.

§. 2.

System algebraischer Gleichungen, auf welche das Problem führt.

Nach dem vorigen §. besteht das vorgelegte Problem darin, das Differential der durch Gleichung (1.) definirten Determinante R_n gleich Null zu machen, während gleichzeitig die in (2.) gegebenen Bedingungsgleichungen

$$0 = t_i = -\frac{\partial R_n}{\partial (ii)} + (-1)^{n-1} c_i$$

bestehen. Die Behandlung des Problems wird vereinfacht, wenn anstatt der $\frac{n.n-1}{2}$ Gröfsen $(ik) = (ki)$ die in dieselben multiplicirten Unter-Determinanten

$$\varrho_{ik} = \frac{\partial R_n}{\partial (ik)}$$

von R_n als unabhängige Variable angesehen werden. Fügt man zu den $\frac{n.n-1}{2}$ Gröfsen $\varrho_{ik} = \varrho_{ki}$, für welche i von k verschieden ist, die n Gröfsen

$$\varrho_{ii} = \frac{\partial R_n}{\partial (ii)}$$

hinzu, so lassen sich die letzteren durch die ersteren vermöge der n Relationen

$$r_i = \sum_k \varrho_{ik} = 0$$

linear ausdrücken, und die Gleichungen (2.) gehen über in

$$0 = t_i = -\varrho_{ii} + (-1)^{n-1} c_i = \varrho_{i,1} + \cdots + \varrho_{i,i-1} + \varrho_{i,i+1} + \cdots + \varrho_{i,n} + (-1)^{n-1} c_i .$$

Endlich betrachte man auch die $2n+1$ Unter-Determinanten ϱ_{00}, ϱ_{0k}, ϱ_{i0} von R_n, welche in Beziehung auf die Elemente der ersten Horizontal- und Verticalreihe genommen sind, und setze

$$(4.) \qquad R' = \begin{vmatrix} \varrho_{00} & \varrho_{01} & \varrho_{02} \cdots\cdots \varrho_{0n} \\ \varrho_{10} & \varrho_{11} & \varrho_{12} \cdots\cdots \varrho_{1n} \\ \varrho_{20} & \varrho_{21} & \varrho_{22} \cdots\cdots \varrho_{2n} \\ \cdot & & \\ \cdot & & \\ \cdot & & \\ \varrho_{n0} & \varrho_{n1} & \varrho_{n2} \cdots\cdots \varrho_{nn} \end{vmatrix},$$

dann ist, wie bekannt

$$(5.) \qquad \begin{cases} R' = R_n^n, \\ \dfrac{\partial R'}{\partial \varrho_{00}} = 0, \\ \dfrac{\partial^2 R'}{\partial \varrho_{00}\, \partial \varrho_{lm}} = R_n^{n-2} \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 1 & (lm) \end{vmatrix} = -R_n^{n-2}, \\ \dfrac{\partial^3 R'}{\partial \varrho_{00}\, \partial \varrho_{ik}\, \partial \varrho_{lm}} = R_n^{n-3} \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & (ik) & (im) \\ 1 & (lk) & (lm) \end{vmatrix} \\ \qquad = -R_n^{n-3} \{ (ik) - (im) - (lk) + (lm) \}. \end{cases}$$

Multiplicirt man die letzte dieser Gleichungen mit $d\varrho_{ik}$ und summirt von $i = 1$ bis $i = n$ und $k = 1$ bis $k = n$, so ergiebt sich linker Hand das Differential von $-R_n^{n-2}$. Rechter Hand verschwinden wegen der Relationen $r_i = 0$ die aus den Gliedern (im), (lk) und (lm) herrührenden Summen und es bleibt

$$(n-2)\, dR_n = \sum_{ik} (ik)\, d\varrho_{ik}$$

übrig, wo die in $d\varrho_{ii}$ multiplicirten Glieder wegen der verschwindenden Gröfsen (ii) von selbst fortfallen. Nach den bekannten Regeln für die Lösung der Aufgaben des Gröfsten und Kleinsten bilde man jetzt unter Einführung der Multiplicatoren $v_1, v_2, \ldots\ldots v_n$ die Gleichung

$$(n-2)\,dR_n - v_1\,dt_1 - v_2\,dt_2 - \ldots\ldots - v_n\,dt_n = 0,$$

stelle ihre linke Seite als lineares Aggregat der $\frac{n.n-1}{2}$ Differentiale $d\varrho_{ik}$ (wo i von k verschieden) dar, und setze den Factor jedes einzelnen Differentials für sich gleich Null, dann ergeben sich die $\frac{n.n-1}{2}$ Gleichungen

$$(ik) - \tfrac{1}{2}v_i - \tfrac{1}{2}v_k = 0,$$

welche für alle Combinationen zweier verschiedenen Zahlen i, k gelten, und mit deren Hülfe die vorliegende Aufgabe des Maximum auf ein algebraisches Problem zurückgeführt wird. Für je vier von einander verschiedene Zahlen i, k, l, m kann man die Summe $\frac{1}{2}(v_i + v_k + v_l + v_m)$ in der dreifachen Weise

$$(ik) + (lm) = (il) + (km) = (im) + (kl)$$

darstellen, was genau dem Lagrangeschen Resultat für drei Dimensionen entspricht. Die Gleichungen

$$(ik) = \tfrac{1}{2}v_i + \tfrac{1}{2}v_k$$

führen die $\frac{n.n-1}{2}$ Gröfsen (ik) auf n Gröfsen $v_1, v_2, \ldots\ldots v_n$ zurück, stellen also zwischen den ersteren $\frac{n.n-1}{2} - n = \frac{n.n-3}{2}$ Relationen fest, welche für das Maximum von $(-1)^n R_n$ erfüllt sein müssen. Die Bestimmung der letzteren n Gröfsen $v_1, v_2, \ldots\ldots v_n$ geschieht alsdann vermöge der n Gleichungen $t_i = 0$.

Indem man die Werthe $(ik) = \frac{1}{2}v_i + \frac{1}{2}v_k$ in (1.) substituirt, ergiebt sich

$$R_n = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & \dots\dots\dots\dots & 1 \\ 1 & (11) & \frac{1}{2}v_1 + \frac{1}{2}v_2 & \dots\dots & \frac{1}{2}v_1 + \frac{1}{2}v_n \\ 1 & \frac{1}{2}v_2 + \frac{1}{2}v_1 & (22) & \dots\dots\dots & \frac{1}{2}v_2 + \frac{1}{2}v_n \\ \cdot & & & & \\ \cdot & & & & \\ \cdot & & & & \\ 1 & \frac{1}{2}v_n + \frac{1}{2}v_1 & \frac{1}{2}v_n + \frac{1}{2}v_2 & \dots\dots\dots & (nn) \end{vmatrix},$$

oder nach einer einfachen Reduction

$$R_n = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \dots\dots\dots & 1 \\ 1 & (11) - v_1 & 0 \dots\dots\dots & 0 \\ 1 & 0 & (22) - v_2 \dots\dots & 0 \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ 1 & 0 & 0 \dots\dots & (nn) - v_n \end{vmatrix},$$

und da $(11) = (22) = \dots = (nn) = 0$, so erhält man für $(-1)^n R_n$ den Werth

(6.) $$(-1)^n R_n = v_1 v_2 \dots v_n \left\{ \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \dots + \frac{1}{v_n} \right\},$$

ebenso allgemeiner für $m = 1, 2, \dots\dots n$

(6.)* $$(-1)^m R_m = v_1 v_2 \dots v_m \left\{ \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \dots + \frac{1}{v_m} \right\}.$$

Das für $m = n - 1$ hierin enthaltene specielle Resultat läfst sich unter Einführung der Bezeichnungen

(7.) $$\begin{cases} P = v_1 v_2 \dots\dots v_n \\ Q = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \dots + \frac{1}{v_n} \end{cases}$$

auf die Form

$$(-1)^{n-1} R_{n-1} = (-1)^{n-1} \frac{\partial R_n}{\partial (nn)} = (-1)^{n-1} \varrho_{nn} = \frac{P}{v_n} \left(Q - \frac{1}{v_n} \right)$$

bringen. Ebenso ist allgemeiner für $i = 1, 2, \dots n$

$$(-1)^{n-1}\frac{\partial R_n}{\partial(ii)} = (-1)^{n-1}\varrho_{ii} = \frac{P}{v_i}\left(Q - \frac{1}{v_i}\right),$$

und die Gleichungen $t_i = 0$ gehen demnach über in

$$(8.)\qquad \frac{P}{v_i}\left(Q - \frac{1}{v_i}\right) = c_i\,.$$

Dies ist das System von n Gleichungen zwischen n Unbekannten v_1, v_2, $\ldots v_n$, auf dessen Auflösung das vorgelegte Problem führt.

Die in Gleichung (3.) definirte quadratische Form f geht nach Einsetzung der Werthe der Gröfsen (ik) über in

$$f = \sum_{ik}\tfrac{1}{2}(v_i + v_k)y_i y_k - \sum_i v_i y_i^2,$$

die erste Summe rechter Hand verschwindet wegen der Relation $r = 0$, und f bekommt die einfache Gestalt

$$f = -\sum_i v_i y_i^2,$$

wo zwischen den y die Relation

$$r = \sum_i y_i = 0$$

besteht.

Hieraus ist einleuchtend, dafs f eine definite negative Form nicht sein kann, sobald mehr als eine der Gröfsen v_i negativ ist. Denn gesetzt es seien gleichzeitig v_i und v_k negativ, so bekommt f, wenn alle y mit Ausnahme von y_i und y_k verschwinden, so dafs $y_i + y_k = 0$, den positiven Werth

$$-(v_i + v_k)\,y_i^2.$$

Demnach sind nur zwei Fälle möglich. Entweder sind alle n Gröfsen v_1, v_2, $\ldots\ldots v_n$ positiv, dann ist die Bedingung $f < 0$ ohne Weiteres erfüllt. Oder es ist von den Gröfsen v_1, v_2, $\ldots v_n$ eine negativ, die übrigen positiv, in diesem Fall ist es hinreichend, dafs die Determinante von $-f$, d. h. dafs

$$(-1)^n R_n = v_1 v_2 \ldots\ldots v_n\left\{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \ldots\ldots + \frac{1}{v_n}\right\}$$

positiv sei, also

$$\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \ldots\ldots + \frac{1}{v_n} < 0.$$

Die übrigen für eine definite negative Form f im Allgemeinen stattfindenden Ungleichheiten, wonach die Determinanten derjenigen Formen positiv sein müssen, welche aus $-f$ hervorgehen, wenn man darin zuerst eine, dann eine zweite Variable u. s. w. gleich Null setzt, alle diese Ungleichheiten verstehen sich im vorliegenden Fall von selbst, da f eine evident negative Form ergiebt, sobald man dasjenige y gleich Null setzt, dessen Quadrat in der Summe $\sum_i v_i y_i^2$ in ein negatives v multiplicirt ist.

Die Realitäts-Bedingung $f < 0$ ist also immer und nur dann erfüllt, wenn

$$(-1)^n R_n = v_1 v_2 \dots v_n \left\{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \dots + \frac{1}{v_n}\right\}$$

positiv und von den Gröfsen $v_1, v_2, \dots v_n$ höchstens **eine** negativ ist.

§. 3.

Zurückführung auf eine einzige algebraische Gleichung.

Das in dem vorigen §. Gl. (8.) aufgestellte System algebraischer Gleichungen

$$\frac{P}{v_i}\left(Q - \frac{1}{v_i}\right) = c_i,$$

in welchen

$$P = v_1 v_2 \dots v_n,$$

$$Q = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \dots + \frac{1}{v_n},$$

wird durch Einführung der neuen Unbekannten

$$w_i = \frac{\sqrt{P}}{v_i},$$

$$w = w_1 + w_2 + \dots + w_n = \sqrt{P}.\, Q,$$

wo $\sqrt{P}$ überall mit demselben Vorzeichen zu nehmen ist, in das System

$$w_i\,(w - w_i) = c_i$$

transformirt. Indem man die letzte Gleichung nach w_i auflöst und für w die neue Unbekannte

$$z = \tfrac{1}{4}w^2$$

einführt, erhält man

$$w_i = \tfrac{1}{2}w \pm \sqrt{\tfrac{1}{4}w^2 - c_i},$$
$$\tfrac{1}{2}w = \pm\sqrt{z}.$$

Die $n+1$ in diesem System vorkommenden $\pm$zeichen sind unabhängig von einander. Bezeichnet man das in der letzteren vorkommende mit e, das in der ersteren vorkommende mit $-ee_i$, so werden die $n+1$ Gröfsen w durch folgende Gleichungen in z ausgedrückt

$$\tfrac{1}{2}w = e\sqrt{z},$$
$$w_i = e\sqrt{z} - ee_i\sqrt{z - c_i},$$

und indem man diese Werthe in die zwischen den w stattfindende lineare Relation

$$w = w_1 + w_2 + \ldots\ldots + w_n$$

einsetzt, ergiebt sich die Endgleichung in z in irrationaler Form

$$(9.)\quad (n-2)\sqrt{z} - e_1\sqrt{z-c_1} - e_2\sqrt{z-c_2} - \ldots\ldots - e_n\sqrt{z-c_n} = 0.$$

Hat man hieraus z bestimmt, so setze man

$$(10.)\; W = (\sqrt{z} - e_1\sqrt{z-c_1})(\sqrt{z} - e_2\sqrt{z-c_2})\ldots\ldots\ldots(\sqrt{z} - e_n\sqrt{z-c_n})$$
$$= e^n w_1 w_2 \ldots\ldots w_n = (e\sqrt{P})^{n-2},$$

dann ergiebt sich

$$e\sqrt{P} = W^{\frac{1}{n-2}}$$

und hieraus

$$(11.)\qquad v_i = \frac{W^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{z} - e_i\sqrt{z-c_i}},$$

endlich

$$(12.)\qquad (-1)^n R_n = w\sqrt{P} = 2\sqrt{z}.\,W^{\frac{1}{n-2}}.$$

Die Einführung der Gröfsen $w, w_1, w_2, \ldots . w_n$ und z ist in dem Fall zweckmäfsig, wo die Gleichung (9.) eine positive Wurzel z hat. Für den Fall einer negativen Wurzel $z = -\zeta$ dieser Gleichung ist es dagegen angemessen, das System (8.) unter Einführung der Gröfsen

$$\Pi = -P = -v_1 v_2 \ldots . v_n,$$

$$\omega_i = \frac{\sqrt{\Pi}}{v_i},$$

$$\omega = \omega_1 + \omega_2 + \ldots . + \omega_n = \sqrt{\Pi}.Q$$

in das System

$$\omega_i(\omega - \omega_i) = -c_i$$

zu transformiren und

$$\zeta = -z = \tfrac{1}{4}\omega^2$$

zu setzen, dann gelangt man durch Auflösung zu den Ausdrücken

$$\tfrac{1}{2}\omega = \varepsilon\sqrt{\zeta},$$
$$\omega_i = \varepsilon\sqrt{\zeta} - \varepsilon\varepsilon_i\sqrt{\zeta + c_i},$$

worin $\varepsilon, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \ldots . \varepsilon_n$ wiederum $n+1$ von einander unabhängige $\pm$ zeichen bedeuten, und schliefslich zu der Endgleichung in ζ in irrationaler Form

$$(9.)^* \quad (n-2)\sqrt{\zeta} - \varepsilon_1\sqrt{\zeta + c_1} - \varepsilon_2\sqrt{\zeta + c_2} - \ldots\ldots - \varepsilon_n\sqrt{\zeta + c_n} = 0.$$

Hat man hieraus ζ bestimmt, so setze man

$$(10.)^* \quad \Omega = (\sqrt{\zeta + c_1} - \varepsilon_1\sqrt{\zeta})(\sqrt{\zeta + c_2} - \varepsilon_2\sqrt{\zeta}) \ldots\ldots (\sqrt{\zeta + c_n} - \varepsilon_n\sqrt{\zeta})$$
$$= \varepsilon_1\varepsilon_2 \ldots . \varepsilon_n(-\varepsilon)^n \omega_1\omega_2 \ldots . \omega_n = -\varepsilon_1\varepsilon_2 \ldots \varepsilon_n(-\varepsilon\sqrt{\Pi})^{n-2},$$

dann ergiebt sich

$$-\varepsilon\sqrt{\Pi} = (-\varepsilon_1\varepsilon_2 \ldots . \varepsilon_n\Omega)^{\frac{1}{n-2}}$$

und hieraus

$$(11.)^* \qquad v_i = \varepsilon_i \frac{(-\varepsilon_1\varepsilon_2 \ldots . \varepsilon_n\Omega)^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{\zeta + c_i} - \varepsilon_i\sqrt{\zeta}},$$

endlich

$$(12.)^* \qquad (-1)^n R_n = -\omega\sqrt{\Pi} = 2\sqrt{\zeta}(-\varepsilon_1\varepsilon_2 \ldots . \varepsilon_n\Omega)^{\frac{1}{n-2}}.$$

Die Endgleichung (9.)* in ζ läfst sich zwar aus der Gleichung (9.) in z dadurch herleiten, dafs man $z = -\zeta$ substituirt und dann den gemeinschaftlichen Factor $\sqrt{-1}$ fortläfst, indessen stehen die Vorzeichen in der einen mit denjenigen in der anderen in keiner Verbindung. Wegen des jeder einzelnen Wurzelgröfse gegebenen doppelten Vorzeichens kann die Bedeutung derselben willkürlich fixirt werden. Für positive Werthe von z, welche gröfser als c_n (die gröfste der Constanten $c_1, c_2, \ldots c_n$) sind, werde ich unter $\sqrt{z}, \sqrt{z - c_1}, \sqrt{z - c_2}, \ldots \sqrt{z - c_n}$ die positiven Werthe dieser Quadratwurzeln verstehen, und ebenso für negative Werthe von z, also positive von ζ, unter $\sqrt{\zeta}, \sqrt{\zeta + c_1}, \sqrt{\zeta + c_2}, \ldots \sqrt{\zeta + c_n}$ deren positive Werthe.

§ 4.

Grad der Endgleichung, ihre Eigenschaft nur reelle Wurzeln zu besitzen, Discussion der Wurzeln.

Von der in irrationaler Form gefundenen Endgleichung (9.) in z gelangt man zu ihrer rationalen Form, indem man von der linken Seite der Gleichung (9.) die Norm $\phi(z)$, d. h. das Product der 2^n den verschiedenen Combinationen der doppelten Vorzeichen $e_1, e_2, \ldots e_n$ entsprechenden irrationalen Factoren, bildet und gleich Null setzt[1].

Diese rationale Endgleichung

$$\phi(z) = 0$$

steigt im Allgemeinen auf den Grad

$$\nu = 2^{n-1} - n,$$

nur in einem Fall, wenn nämlich

$$c_n = c_1 + c_2 + \ldots + c_{n-1},$$

erniedrigt sich der Grad und zwar um eine Einheit.

---

[1] Alsdann ist gleichzeitig die aus der linken Seite von (9.)* gebildete Norm $= \phi(-\zeta)$ und daher $\phi(-\zeta) = 0$ die rationale Form der Gleichung (9.)*.

Um diese Bestimmung des Grades auszuführen, entwickle man unter der Voraussetzung, dafs z (oder dessen Modul) gröfser als c_n, die gröfste der Constanten $c_1, c_2, \ldots. c_n$, sei, den irrationalen Factor

$$(n-2)\sqrt{z} - e_1\sqrt{z-c_1} - e_2\sqrt{z-c_2} - \ldots. - e_n\sqrt{z-c_n}$$

nach fallenden Potenzen von z, indem man

$$\sqrt{z-c_i} = z^{\frac{1}{2}}\left(1-\frac{c_i}{z}\right)^{\frac{1}{2}} = z^{\frac{1}{2}} - \tfrac{1}{2}c_i z^{-\frac{1}{2}} - \tfrac{1}{8}c_i^2 z^{-\frac{3}{2}} - \ldots.$$

setzt, dann ergiebt sich als Entwickelung jenes irrationalen Factors

$$\{n-2-e_1-e_2-\ldots.-e_n\}z^{\frac{1}{2}} + \tfrac{1}{2}\{e_1c_1+e_2c_2+\ldots.+e_nc_n\}z^{-\frac{1}{2}}$$
$$+\tfrac{1}{8}\{e_1c_1^2+e_2c_2^2+\ldots+e_nc_n^2\}z^{-\frac{3}{2}}+\ldots.$$

Der Coefficient des ersten in $z^{\frac{1}{2}}$ multiplicirten Gliedes ist von Null verschieden, mit Ausnahme derjenigen n Factoren, für welche $n-1$ Vorzeichen e_i positiv sind und eines negativ. In diesen n Factoren ist das Glied höchster Dimension nicht in $z^{\frac{1}{2}}$ sondern in $z^{-\frac{1}{2}}$ multiplicirt, die Coefficienten von $z^{-\frac{1}{2}}$ sind

$$\tfrac{1}{2}\{c_1+\ldots..+c_{i-1}-c_i+c_{i+1}+\ldots+c_n\},$$

also nothwendig positiv und von Null verschieden, aufser wenn $i=n$. Für $i=n$ kann

$$\tfrac{1}{2}\{c_1+c_2+\ldots..+c_{n-1}-c_n\}$$

sowohl positiv als negativ als Null sein. In dem besonderen Fall, wenn

$$c_1+c_2+\ldots.+c_{n-1}-c_n=0$$

ist, wird in demjenigen irrationalen Factor, für welchen $e_1=e_2=\ldots. =e_{n-1}=+1$, $e_n=-1$, das Glied höchster Dimension nicht, wie sonst, proportional $z^{-\frac{1}{2}}$ sondern proportional $z^{-\frac{3}{2}}$ und der Coefficient von $z^{-\frac{3}{2}}$

$$=\tfrac{1}{8}\{c_1^2+c_2^2+\ldots+c_{n-1}^2-c_n^2\}$$

also negativ und von Null verschieden.

Hieraus erhellt, dafs in dem Product $\phi(z)$ das Glied höchster Dimension im Allgemeinen den Exponenten

$$\nu = \tfrac{1}{2}\, 2^n - n$$

und nur, wenn $c_n = c_1 + c_2 + \ldots + c_{n-1}$, den Exponenten $\nu - 1$ hat, w. z. b. w.

Die Endgleichung $\phi(z) = 0$ hat lauter reelle Wurzeln, welche alle bis auf eine immer negativ sind.

Um dies zu beweisen, wähle ich unter den 2^n irrationalen Factoren

$$(n-2)\sqrt{\zeta} - \varepsilon_1\sqrt{\zeta + c_1} - \varepsilon_2\sqrt{\zeta + c_2} - \ldots\ldots - \varepsilon_n\sqrt{\zeta + c_n},$$

welche durch die linke Seite von (9.)* dargestellt werden, diejenigen aus, für welche mindestens zwei und höchstens $n-2$ Vorzeichen ε_i positiv sind. Die Anzahl der ausgewählten Factoren beträgt

$$\frac{n.n-1}{1.2} + \frac{n.n-1.n-2}{1.2.3} + \ldots\ldots + \frac{n.n-1\ldots\ldots 3}{1.2\ldots n-2} = 2^n - 2(n+1)$$

also, da $\nu = 2^{n-1} - n$ ist, $2\nu - 2$; dieselben können als $\nu - 1$ Factoren-Paare der Form

$$(n-2)\sqrt{\zeta} + \sqrt{\zeta + \gamma_1} + \ldots + \sqrt{\zeta + \gamma_g} - \sqrt{\zeta + \gamma^{(1)}} - \ldots\ldots - \sqrt{\zeta + \gamma^{(h)}}$$

$$(n-2)\sqrt{\zeta} - \sqrt{\zeta + \gamma_1} - \ldots - \sqrt{\zeta + \gamma_g} + \sqrt{\zeta + \gamma^{(1)}} + \ldots\ldots + \sqrt{\zeta + \gamma^{(h)}}$$

angeordnet werden, vorausgesetzt, dafs die n Constanten $c_1, c_2, \ldots\ldots c_n$ auf irgend eine Art in zwei Gruppen von g Gröfsen $\gamma_1, \gamma_2, \ldots\ldots \gamma_g$ und von h Gröfsen $\gamma^{(1)}, \gamma^{(2)}, \ldots\ldots \gamma^{(h)}$ getheilt seien, dafs $g + h = n$ und keine der Zahlen g, h kleiner als 2 sei. Für $\zeta = 0$ haben je zwei zu einem Paare vereinigte Factoren entgegengesetzte Werthe, also ist einer negativ, für $\zeta = +\infty$ werden sie resp. proportional

$$(n - 2 + g - h)\sqrt{\zeta} \text{ und } (n - 2 - g + h)\sqrt{\zeta}$$

unendlich, also beide positiv, und da eine Unterbrechung der Stetigkeit zwischen den Grenzen $\zeta = 0$ und $\zeta = +\infty$ für dieselben nicht stattfindet, so verschwindet einer der beiden Factoren zwischen diesen Grenzen. Es giebt also $\nu - 1$ positive Werthe $\zeta_1, \zeta_2, \ldots \zeta_{\nu-1}$, für welche die Norm

$\phi(-\zeta)$ der linken Seite von (9.)* verschwindet, oder, was dasselbe ist, $\nu-1$ negative Wurzeln $-\zeta_1, -\zeta_2, \ldots. -\zeta_{\nu-1}$ der Gleichung $\phi(z)=0$, woraus folgt, dafs die übrig bleibende ν^{te} Wurzel ebenfalls reell sein mufs, w. z. b. w.

Die nachgewiesenen $\nu-1$ Wurzeln $-\zeta_1, -\zeta_2, \ldots. -\zeta_{\nu-1}$ erschöpfen die sämmtlichen Wurzeln der Gleichung $\phi(z)=0$ unter der besonderen Hypothese, dafs

$$c_n = c_1 + c_2 + \ldots\ldots + c_{n-1},$$

denn alsdann erniedrigt sich der Grad der Gleichung $\phi(z)=0$, wie gezeigt worden, von ν auf $\nu-1$, was man auch so ausdrücken kann, dafs unter der in Rede stehenden Hypothese die ν^{te} Wurzel unendlich grofs ist.

Die Relation

$$c_n = c_1 + c_2 + \ldots. + c_{n-1}$$

bezeichnet die Grenze der beiden Fälle, in welchen die ν^{te} Wurzel negativ oder positiv ist.

Die ν^{te} Wurzel der Gleichung $\phi(z)=0$ ist negativ (und von Null verschieden) $=-\zeta_0$, wenn

$$c_n > c_1 + c_2 + \ldots\ldots + c_{n-1},$$

und zwar genügt $\zeta=\zeta_0$ der irrationalen Gleichung

$$(n-2)\sqrt{\zeta} - \sqrt{\zeta+c_1} - \ldots\ldots - \sqrt{\zeta+c_{n-1}} + \sqrt{\zeta+c_n} = 0.$$

Es wird nämlich für $\zeta=0$ die linke Seite dieser Gleichung

$$= -\sqrt{c_1} - \sqrt{c_2} - \ldots - \sqrt{c_{n-1}} + \sqrt{c_n},$$

also negativ und von Null verschieden nach dem Schlufs von §. 1, dagegen wird für $\zeta=+\infty$ die Entwickelung der linken Seite, welche

$$= \tfrac{1}{2}\{-c_1 - \ldots. - c_{n-1} + c_n\}\,\zeta^{-\frac{1}{2}} + \tfrac{1}{8}\{c_1^2 + \ldots + c_{n-1}^2 - c_n^2\}\,\zeta^{-\frac{3}{2}} + \ldots$$

ist, positiv, wenn, wie angenommen,

$$c_n > c_1 + c_2 + \ldots. + c_{n-1}.$$

Zwischen 0 und $+\infty$, und zwar mit Ausschlufs der Null liegt daher ein

Werth ζ_0, für den die linke Seite der in Rede stehenden irrationalen Gleichung und mithin auch $\phi(-\zeta)$ verschwindet[1].

Die ν^{te} Wurzel der Gleichung $\phi(z)=0$ ist positiv (und gröfser als c_n) $=z_0$, wenn

$$c_n < c_1 + c_2 + \ldots + c_{n-1},$$

und zwar genügt $z=z_0$ der irrationalen Gleichung

$$\psi(z) = (n-2)\sqrt{z} - \sqrt{z-c_1} - \ldots - \sqrt{z-c_{n-1}} - \eta\sqrt{z-c_n} = 0,$$

wo $\eta = +1$ oder $=-1$, jenachdem

$$\psi(c_n) = (n-2)\sqrt{c_n} - \sqrt{c_n - c_1} - \ldots - \sqrt{c_n - c_{n-1}}$$

positiv oder negativ ist.

Betrachtet man nämlich die beiden irrationalen Factoren

$$\psi_1(z) = (n-2)\sqrt{z} - \sqrt{z-c_1} - \ldots - \sqrt{z-c_{n-1}} - \sqrt{z-c_n},$$

$$\psi_2(z) = (n-2)\sqrt{z} - \sqrt{z-c_1} - \ldots - \sqrt{z-c_{n-1}} + \sqrt{z-c_n},$$

so erhalten dieselben für $z=c_n$ beide denselben Werth

$$\psi_1(c_n) = \psi_2(c_n) = (n-2)\sqrt{c_n} - \sqrt{c_n-c_1} - \ldots - \sqrt{c_n - c_{n-1}}.$$

Dagegen wird für $z=+\infty$ zufolge der beiden Entwickelungen nach fallenden Potenzen

$$\psi_1(z) = -2z^{\frac{1}{2}} + \tfrac{1}{2}(c_1 + \ldots + c_{n-1} + c_n)z^{-\frac{1}{2}} + \ldots,$$

$$\psi_2(z) = \tfrac{1}{2}(c_1 + \ldots + c_{n-1} - c_n)z^{-\frac{1}{2}} + \tfrac{1}{8}(c_1^2 + \ldots + c_{n-1}^2 - c_n^2)z^{-\frac{3}{2}} + \ldots$$

$\psi_1(z)$ negativ, $\psi_2(z)$ dagegen nach der vorausgesetzten zwischen den

---

(1) Die obige Beweisführung beruht auf der Annahme, dafs

$$-\sqrt{c_1} - \sqrt{c_2} - \ldots - \sqrt{c_{n-1}} + \sqrt{c_n}$$

negativ sei, was für das vorliegende Problem nothwendig stattfinden mufs. Wäre diese Gröfse dagegen positiv, so würde die irrationale Gleichung

$$(n-2)\sqrt{\zeta} + \sqrt{\zeta + c_1} + \ldots + \sqrt{\zeta + c_{n-1}} - \sqrt{\zeta + c_n} = 0$$

eine zwischen $\zeta = 0$ und $\zeta = +\infty$ liegende Wurzel $\zeta = \zeta_0$ haben.

Constanten c stattfindenden Ungleichheit positiv. Demnach verschwindet $\psi_1(z)$ oder $\psi_2(z)$ zwischen $z = c_n$ und $z = +\infty$, jenachdem $\psi_1(c_n) = \psi_2(c_n)$ positiv oder negativ ist, ein Ergebnifs, welches sich in der oben angegebenen Weise zusammenfassen läfst.

§. 5.

Es giebt nur eine reelle Lösung des vorgelegten Problems.

Aus jeder der im vorigen §. discutirten ν Wurzeln der Gleichung $\phi(z) = 0$ kann man vermöge der Gleichungen (11.), (12.) oder (11.)*, (12.)* ein zugehöriges System der Gröfsen v_i und $(-1)^n R_n$ herleiten, welches eine Lösung des vorgelegten Problems bildet.

Die $\nu - 1$ negativen Wurzeln $z = -\zeta_1, -\zeta_2, \ldots\ldots -\zeta_{\nu-1}$ der Gleichung $\phi(z) = 0$ führen sämmtlich auf Lösungen, welche der Realitätsbedingung $f < 0$ nicht genügen, die ν^{te} Wurzel dagegen, welche bald negativ $= -\zeta_0$, bald positiv $= z_0$ und im Grenzfall unendlich grofs ist, führt immer auf eine Lösung, welche der Realitätsbedingung $f < 0$ genügt.

Betrachte ich, um zunächst den ersten Theil der Behauptung zu beweisen, irgend eine negative Wurzel $z = -\zeta$ der Gleichung $\phi(z) = 0$, so gehen aus derselben nach Gleichung (11.)* die zugehörigen Werthe der Gröfsen $v_1, v_2, \ldots. v_n$ vermöge der Formel

$$v_i = \varepsilon_i \frac{(-\varepsilon_1 \varepsilon_2 \ldots\ldots \varepsilon_n \Omega)^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{\zeta + c_i} - \varepsilon_i \sqrt{\zeta}}$$

hervor. Hier bedeutet Ω die durch (10.)* definirte nothwendig positive Gröfse, und die $n - 2^{\text{te}}$ Wurzel mufs für alle n Werthe von i in derselben Bedeutung verstanden werden.

Indem jetzt ζ mit einer der Gröfsen $\zeta_1, \zeta_2, \ldots. \zeta_{\nu-1}$ zusammenfällt, werden g der Vorzeichen $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \ldots\ldots. \varepsilon_n$ positiv und h negativ, wo weder g noch h kleiner als 2 sein darf. Es können dabei zwei Fälle eintreten.

Erstens: Ist gleichzeitig n gerade und

$$\varepsilon_1 \varepsilon_2 \ldots\ldots \varepsilon_n = +1,$$

so giebt es für die Wurzelgröſse

$$(-\varepsilon_1 \varepsilon_2 \dots . \varepsilon_n \Omega)^{\frac{1}{n-2}}$$

keinen reellen Werth, die Gröſsen $v_1, v_2, \dots . v_n$ sind also sämmtlich imaginär.

Zweitens: In jedem anderen Fall giebt es für die betrachtete Wurzelgröſse immer einen reellen Werth, und, wenn n gerade ist, sogar deren zwei von entgegengesetztem Zeichen. Demnach sind die Gröſsen v_i mit den entsprechenden Gröſsen ε_i entweder sämmtlich von gleichem oder sämmtlich von entgegengesetztem Zeichen, in jedem Fall sind mindestens zwei der Gröſsen $v_1, v_2, \dots . v_n$ von entgegengesetztem Zeichen gegen die übrigen, also mindestens zwei derselben negativ, was nach dem Ende von §. 2 mit der Realitätsbedingung $f < 0$ unverträglich ist. Eine reelle Lösung liefert demnach keine der Wurzeln $z = -\zeta_1, -\zeta_2, \dots . -\zeta_{\nu-1}$, w. z. b. w.

Um auch den affirmativen Theil der Behauptung zu beweisen, nehme ich erstens an, es sei

$$c_n > c_1 + c_2 + \dots + c_{n-1},$$

dann ist nach dem vorigen §. die ν^{te} Wurzel der Gleichung $\phi(z) = 0$ negativ und von Null verschieden $= -\zeta_0$, und es genügt ζ_0 der Gleichung

$$(n-2)\sqrt{\zeta} - \sqrt{\zeta + c_1} - \dots - \sqrt{\zeta + c_{n-1}} + \sqrt{\zeta + c_n} = 0,$$

welche aus (9.)* hervorgeht, wenn

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \dots \varepsilon_{n-1} = +1, \qquad \varepsilon_n = -1$$

gesetzt wird. Für diese Feststellung der Vorzeichen ε_i geben die Gleichungen (11.)*, (12.)*

$$(13.) \quad \begin{cases} v_i = \dfrac{\Omega^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{\zeta + c_i} - \sqrt{\zeta}} \text{ für } i = 1, 2, \dots n-1, \\[2ex] v_n = -\dfrac{\Omega^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{\zeta + c_n} + \sqrt{\zeta}}, \\[2ex] (-1)^n R_n = 2\sqrt{\zeta}\,\Omega^{\frac{1}{n-2}}, \end{cases}$$

wo überall $\zeta = \zeta_0$ zu setzen ist. Nimmt man, da Ω einen positiven Werth

bezeichnet, für $\Omega^{\frac{1}{n-2}}$ dessen reelle positive Bedeutung, so sind v_1, v_2, ... v_{n-1} positiv, v_n negativ. Überdies ist $(-1)^n R_n$ positiv, also sind nach dem Ende von §. 2 die Bedingungen erfüllt, unter welchen die Ungleichheit $f < 0$ besteht([1]).

Zweitens nehme ich an, es sei

$$c_n < c_1 + c_2 + \ldots\ldots + c_{n-1},$$

dann ist nach dem vorigen §. die ν^{te} Wurzel der Gleichung $\phi(z) = 0$ positiv $= z_0$, und es genügt z_0 der Gleichung

$$\psi(z) = (n-2)\sqrt{z} - \sqrt{z-c_1} - \ldots\ldots - \sqrt{z-c_{n-1}} - \eta\sqrt{z-c_n} = 0$$

in welcher $\eta = +1$ oder $= -1$, jenachdem $\psi(c_n)$ positiv oder negativ ist, und welche aus (9.) hervorgeht, wenn

---

([1]) Hierbei ist angenommen, es sei

$$-\sqrt{c_1} - \sqrt{c_2} - \ldots\ldots - \sqrt{c_{n-1}} + \sqrt{c_n}$$

negativ, was für das vorliegende Problem stattfindet; ist dagegen diese Gröſse positiv, so gehört ζ_0, wie in der Anmerkung zum vorigen §. gezeigt worden, zu derjenigen irrationalen Gleichung, für welche

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \ldots\ldots = \varepsilon_{n-1} = -1, \qquad \varepsilon_n = +1,$$

alsdann ergeben sich aus (11.)*, (12.)* die Werthe

$$v_i = \frac{\Omega^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{\zeta + c_i} + \sqrt{\zeta}} \text{ für } i = 1, 2, \ldots\ldots n-1,$$

$$v_n = -\frac{\Omega^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{\zeta + c_n} - \sqrt{\zeta}},$$

$$(-1)^n R_n = -2\sqrt{\zeta}\,\Omega^{\frac{1}{n-2}},$$

es ist also entweder $(-1)^n R_n$ negativ, oder es sind, wenn dies positiv ist, die $n-1$ Gröſsen v_1, v_2, ... v_{n-1} negativ; in beiden Fällen ist die Bedingung $f < 0$ nicht erfüllt, und es giebt daher unter diesen Umständen keine reelle Lösung des Problems.

Ist ins Besondere

$$-\sqrt{c_1} - \sqrt{c_2} - \ldots\ldots - \sqrt{c_{n-1}} + \sqrt{c_n}$$

gleich Null, so verschwindet ζ_0 und gleichzeitig der Maximumswerth von $(-1)^n R_n$. Aber in diesem Fall verschwindet jeder Werth von $(-1)^n R_n$ und es kann daher von einem Maximum überhaupt nicht die Rede sein.

$$e_1 = e_2 = \ldots\ldots = e_{n-1} = +1, \qquad e_n = \eta$$

gesetzt wird. Für diese Feststellung der Vorzeichen e_i geben die Gleichungen (11.), (12.)

$$(14.) \quad \begin{cases} v_i = \dfrac{W^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{z} - \sqrt{z - c_i}} \text{ für } i = 1, 2, \ldots\ldots n-1, \\[2ex] v_n = \dfrac{W^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{z} - \eta\sqrt{z - c_n}}, \\[2ex] (-1)^n R_n = 2\sqrt{z}.\, W^{\frac{1}{n-2}}, \end{cases}$$

wo überall $z = z_0$ zu setzen ist. Nimmt man auch hier, da W einen positiven Werth bezeichnet, für $W^{\frac{1}{n-2}}$ dessen reelle positive Bedeutung, so sind sämmtliche Gröfsen $v_1, v_2, \ldots\ldots v_n$ positiv, woraus von selbst folgt, dafs $(-1)^n R_n$ positiv ist. Es sind also auch in diesem Fall die am Ende von §. 2 angegebenen Bedingungen erfüllt, unter welchen die Ungleichheit $f < 0$ besteht.

In dem Grenzfall, wo

$$c_n = c_1 + c_2 + \ldots + c_{n-1}$$

oder, was dasselbe ist,

$$(n-2)c_n = (c_n - c_1) + (c_n - c_2) + \ldots + (c_n - c_{n-1})$$

und daher

$$(n-2)\sqrt{c_n} < \sqrt{c_n - c_1} + \sqrt{c_n - c_2} + \ldots + \sqrt{c_n - c_{n-1}},$$

d. h. $\eta = -1$, und für welchen nach §. 4 die ν^{te} Wurzel der Gleichung $\phi(z) = 0$ unendlich grofs ist, erhält man aus den beiden Formelsystemen (13.) und (14.), indem man in denselben resp. ζ und z unendlich grofs setzt, das übereinstimmende Resultat

$$(15.) \quad \begin{cases} v_i = \dfrac{1}{c_i}(c_1 c_2 \ldots\ldots c_{n-1})^{\frac{1}{n-2}} \text{ für } i = 1, 2, \ldots\ldots n-1, \\[1ex] v_n = 0, \\[1ex] (-1)^n R_n = (c_1 c_2 \ldots\ldots c_{n-1})^{\frac{1}{n-2}}. \end{cases}$$

Die Formeln (13.), (14.), (15.) enthalten die einzige der Realitätsbedingung $f < 0$ genügende Lösung des vorliegenden Problems.

§. 6.

Für die reelle Lösung findet wirkliches Maximum statt.

Es bleibt noch übrig nachzuweisen, dafs für die Lösung, welche allein der Realitätsbedingung $f < 0$ genügt, das Maximum von $(-1)^n R_n$ ein wirkliches, also die Ungleichheit $(-1)^n d^2 R_n < 0$ erfüllt ist.

Hierzu ist es nöthig, das zweite Differential von R_n durch die Differentiale $d\varrho_{ik}$ darzustellen und zu diesem Zweck auf die in §. 2 betrachtete durch Gleichung (4.) definirte Determinante R' zurückzukommen. Für die nach ϱ_{00} und drei anderen beliebigen Elementen ϱ_{ik}, $\varrho_{i'k'}$, ϱ_{lm} gebildete Unterdeterminante vierter Ordnung von R' hat man bekanntlich

$$\frac{\partial^4 R'}{\partial\varrho_{00}\,\partial\varrho_{ik}\,\partial\varrho_{i'k'}\,\partial\varrho_{lm}} = R_n^{n-4} \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & (ik) & (ik') & (im) \\ 1 & (i'k) & (i'k') & (i'm) \\ 1 & (lk) & (lk') & (lm) \end{vmatrix}.$$

Der Determinante vierter Ordnung auf der rechten Seite dieser Gleichung kann man eine einfache Form geben. Setzt man nämlich, indem man für alle Werthe der Zahlen i, k diejenigen der Zahlen l, m festhält,

$$(ik)' = (ik) - (im) - (lk) + (lm),$$

so wird die in Rede stehende Determinante

$$= -(ik)'(i'k')' + (ik')'(i'k)'.$$

Multiplicirt man obige Unterdeterminante vierter Ordnung von R' mit $d\varrho_{ik}\, d\varrho_{i'k'}$ und summirt dann nach jeder der vier Zahlen i, k, i', k' von 1 bis n, so erhält man, da zwischen den ϱ_{ik} nur lineare Relationen bestehen, und solange die überdies hinzugefügten Bedingungsgleichungen ebenfalls linear in den Gröfsen ϱ_{ik} auszudrücken sind, das vollständige Differential zweiter Ordnung von $\frac{\partial^2 R'}{\partial\varrho_{00}\,\partial\varrho_{lm}}$, welches nach der dritten Gleichung

des Systems (5.) $= -R_n^{n-2}$ ist. Es ergiebt sich also die Gleichung

$$d^2(R_n^{n-2}) = R_n^{n-4} \sum_{ik\; i'k'} \{(ik)'(i'k')' - (ik')'(i'k)'\} \, d\varrho_{ik} d\varrho_{i'k'}.$$

In der vierfachen Summe rechter Hand ist der Coefficient von $d\varrho_{ik}\; d\varrho_{i'k'}$

$$= \{(ik) - (im) - (lk) + (lm)\} \{(i'k') - (i'm) - (lk') + (lm)\}$$

$$- \{(ik') - (im) - (lk') + (lm)\} \{(i'k) - (i'm) - (lk) + (lm)\}.$$

Entwickelt man denselben vollständig, so finden sich in der Entwickelung nur die beiden Glieder

$$(ik)(i'k') - (ik')(i'k),$$

deren jedes gleichzeitig von allen vier reihenden Elementen i, k, i', k' abhängt. In allen übrigen Gliedern ist mindestens eines dieser reihenden Elemente durch eine der constanten Zahlen l, m ersetzt. Aber wegen der in §. 2 erwähnten Relationen

$$\sum_k \varrho_{ik} = 0$$

verschwindet jede Summe

$$\sum_{ik\; i'k'} M \, d\varrho_{ik} \, d\varrho_{i'k'},$$

in welcher M von einem der reihenden Elemente i, k, i', k' unabhängig ist, man erhält daher

$$d^2(R_n^{n-2}) = R_n^{n-4} \sum_{ik\; i'k'} \{(ik)(i'k') - (ik')(i'k)\} \, d\varrho_{ik} \, d\varrho_{i'k'}$$

und unter Benutzung des in §. 2 für das erste Differential von R_n gefundenen Ausdrucks

$$(n-2)\, dR_n = \sum_{ik} (ik) \, d\varrho_{ik}$$

ergiebt sich schliefslich

$$(16.) \qquad (n-2)\{R_n d^2 R_n - dR_n^2\} = -\sum_{ik\; i'k'} (ik')(i'k) \, d\varrho_{ik} \, d\varrho_{i'k'}.$$

Die rechte Seite dieser Gleichung[1] ist eine quadratische Form zweiten Grades der Differentiale $d\varrho_{ik}$, und zwar eine definite negative Form, sobald die oben betrachtete Form f eine definite Form ist. Man hat nämlich nachstehenden Satz:

Neben den n Variablen y_i, welche durch die Relation

$$\sum_i y_i = 0$$

auf $n-1$ reducirt werden, betrachte man ein System von $\frac{n.n+1}{2}$ Variablen $y_{ik} = y_{ki}$, welche durch die n Relationen

$$\sum_k y_{ik} = 0$$

auf $\frac{n.n-1}{2}$ reducirt werden. Ebenso betrachte man neben der quadratischen Fundamentalform

$$f = \sum_{ik} (ik) y_i y_k,$$

welche nach Elimination von y_n noch $n-1$ unabhängige Variable enthält, die aus derselben abgeleitete quadratische Form

$$F = \sum_{ik\, i'k'} (ik')(i'k)\, y_{ik}\, y_{i'k'},$$

welche nach Elimination der n Variablen $y_{in} = y_{ni}$ noch $\frac{n.n-1}{2}$ unabhängige Variable enthält, alsdann steht die abgeleitete Form F zu der Fundamentalform f in folgenden Beziehungen:

Erstens. Aus der Determinante $d = -R_n$ der Fundamentalform[2] f ergiebt sich die Determinante D der abgeleiteten Form F vermöge der Formel

$$D = 2^{\frac{n-1\,.\,n-2}{2}}\, d^n.$$

Zweitens. Läſst sich f durch lineare Substitution auf die Form

$$f = \sum_\alpha \mu_\alpha Y_\alpha^2$$

bringen, so geht gleichzeitig F durch lineare Substitution in

---

(1) Für das vorliegende Problem nimmt Gleichung (16.) die einfache Gestalt

$$(n-2)\, R_n\, d^2 R_n = -\sum_{ik} v_i\, v_k\, d\varrho_{ik}^2$$

an, indessen ist die im Folgenden bewiesene Eigenschaft der rechten Seite von Gleichung (16.) nicht auf diesen speciellen Fall beschränkt.

(2) Daſs diese Determinante $= -R_n$ ist, findet sich bereits in §. 1 erwähnt.

$$F' = \sum_{\alpha\beta} \mu_\alpha \mu_\beta Y^2_{\alpha\beta}$$

über, wo sowohl α als β die Werthe 1, 2, ... $n-1$ erhalten.

Zum Beweise dieses Satzes specialisire ich die frühere Bezeichnung $(ik)'$, indem ich sowohl l als m gleich n setze, sodafs

$$(ik)' = (ik) - (in) - (nk) + (nn),$$

alsdann erhalten, nach Elimination von y_n aus f sowie von y_{1n}, y_{2n}, ...y_{nn} aus F, diese beiden Formen die Darstellungen

$$f = \sum_{\alpha\beta} (\alpha\beta)' y_\alpha y_\beta,$$

$$F = \sum_{\alpha\beta\,\alpha'\beta'} (\alpha\beta')' (\alpha'\beta)' y_{\alpha\beta} y_{\alpha'\beta'}.$$

Für die Ableitungen beider Formen nach ihren nunmehr von einander unabhängigen Variablen führe ich die Bezeichnungen ein:

$$f_\gamma = \frac{1}{2} \frac{\partial f}{\partial y_\gamma} = \sum_\alpha (\alpha\gamma)' y_\alpha,$$

$$F_{\gamma\gamma} = \frac{1}{2} \frac{\partial F}{\partial y_{\gamma\gamma}} = \sum_{\alpha\beta} (\alpha\gamma)' (\beta\gamma)' y_{\alpha\beta},$$

$$F_{\gamma\delta} = \frac{1}{2} \frac{\partial F}{\partial y_{\gamma\delta}} = 2\sum_{\alpha\beta} (\alpha\gamma)' (\beta\delta)' y_{\alpha\beta},$$

wo δ von γ verschieden ist. Werden nun den Variablen $y_{\alpha\beta} = y_{\beta\alpha}$ die besonderen Werthe

$$y_{\alpha\beta} = y_\alpha y_\beta$$

gegeben, so erhalten gleichzeitig $F_{\gamma\gamma}$, $F_{\gamma\delta}$ die Werthe

$$F_{\gamma\gamma} = f_\gamma f_\gamma, \qquad F_{\gamma\delta} = 2 f_\gamma f_\delta;$$

d. h. die $\frac{n.n-1}{2}$ Variablen $F_{\gamma\gamma}$, $\frac{1}{2} F_{\gamma\delta}$ hängen von den Variablen $y_{\alpha\beta}$ genau durch dieselben linearen Gleichungen ab, welche die Bildung der Quadrate und Producte der linearen Functionen

$$f_\gamma = \sum_\alpha (\alpha\gamma)' y_\alpha$$

für die Abhängigkeit der Gröfsen $f_\gamma f_\gamma$, $f_\gamma f_\delta$ von den Quadraten und Producten $y_\alpha y_\beta$ ergeben würde. Aber nach einem bekannten Satze ist

die Determinante dieses letzteren Systems von $\frac{n.n-1}{2}$ linearen Gleichungen $= d^n$, wenn d die Determinante des Systems $f_\gamma = \sum_\alpha (\alpha\gamma)' y_\alpha$ bedeutet. Nimmt man anstatt der Gröfsen $f_\gamma f_\delta$ deren doppelte Werthe $F_{\gamma\delta} = 2 f_\gamma f_\delta$, so bekommt dadurch die ganze Determinante $\frac{n-1.n-2}{2}$ Factoren $= 2$, und die Determinante der Form F ist demnach

$$D = 2^{\frac{n-1.n-2}{2}} . d^n,$$

w. z. b. w.

Um auch den zweiten Theil des Satzes zu beweisen nehme ich an, es sei identisch

$$f = \sum_{\alpha\beta} (\alpha\beta)' y_\alpha y_\beta = \sum_\gamma \mu_\gamma Y_\gamma^2,$$

wo

$$Y_\gamma = \sum_\alpha g_\alpha^{(\gamma)} y_\alpha,$$

woraus die Identitäten

$$(\alpha\beta)' = \sum_\gamma \mu_\gamma g_\alpha^{(\gamma)} g_\beta^{(\gamma)}$$

folgen. Substituirt man nun in

$$F' = \sum_{\gamma\delta} \mu_\gamma \mu_\delta Y_{\gamma\delta}^2,$$

wo die Summation die Glieder, für welche $\delta = \gamma$ ist, mit einschliefst, für $Y_{\gamma\delta}$ die linearen Functionen

$$Y_{\gamma\delta} = \sum_{\alpha\beta} g_\alpha^{(\gamma)} g_\beta^{(\delta)} y_{\alpha\beta} = \sum_{\alpha\beta} g_\beta^{(\gamma)} g_\alpha^{(\delta)} y_{\alpha\beta},$$

so erhält man mit Hülfe der obigen Identitäten

$$F' = \sum_{\alpha\beta\,\alpha'\beta'} (\alpha\beta')' (\alpha'\beta)' y_{\alpha\beta} y_{\alpha'\beta'}$$

d. h.

$$F' = F,$$

w. z. b. w.

Aus diesem Satze folgt, dafs wenn f eine definite Form mit nicht verschwindender Determinante ist, F eine ebenfalls definite und zwar positive Form mit nicht verschwindender Determinante ist.

Die rechte Seite von Gleichung (16.) ist aber nichts anderes als der Werth, den $-F$ für $y_{ik} = d\varrho_{ik}$ bekommt, sie ist daher für die reelle Lösung des vorliegenden Problems, für welche f eine definite negative Form mit nicht verschwindender Determinante ist, selbst ebenfalls eine definite negative Form mit nicht verschwindender Determinante. Die rechte Seite von Gleichung (16.) wird daher für die reelle Lösung des Problems nie positiv, welche Werthe man auch den Differentialen $d\varrho_{ik}$ geben mag, und verschwindet nur, wenn sämmtliche Differentiale gleichzeitig verschwinden. Da zugleich $dR_n = 0$ ist, die linke Seite von (16.) sich also auf das eine Glied

$$(n-2) R_n \, d^2 R_n$$

reducirt, so folgt demnach aus Gleichung (16.) die Ungleichheit

$$(-1)^n d^2 R_n < 0$$

und zwar als Corollar der erfüllten Realitätsbedingung $f < 0$.

§. 7.

Zusammenfassung des Resultats.

Nachdem es sich erwiesen hat, dafs das vorgelegte Problem immer eine und nur eine reelle Lösung hat, wird es nicht überflüssig sein, unter Fortlassung der Untersuchungen, welche dahin geführt haben, das gewonnene Resultat in seiner ganzen Einfachheit auszusprechen.

Aufgabe.

Es sei die Determinante

$$V = \begin{vmatrix} x_1^{(1)} & x_1^{(2)} & \dots\dots & x_1^{(n-1)} & 1 \\ x_2^{(1)} & x_2^{(2)} & \dots\dots & x_2^{(n-1)} & 1 \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot \\ x_n^{(1)} & x_n^{(2)} & \dots\dots & x_n^{(n-1)} & 1 \end{vmatrix}$$

vorgelegt, deren Quadrat man unter Einführung der für $k=i$ verschwindenden Gröfsen

$$(ik)=(x_i^{(1)}-x_k^{(1)})^2+(x_i^{(2)}-x_k^{(2)})^2+\ldots\ldots+(x_i^{(n-1)}-x_k^{(n-1)})^2$$

auf die Form

$$(-1)^n\,2^{n-1}\,V^2=\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \ldots\ldots & 1 \\ 1 & (11) & (12) \ldots & (1n) \\ 1 & (21) & (22) \ldots & (2n) \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ 1 & (n1) & (n2) \ldots & (nn) \end{vmatrix}=R_n$$

bringen kann. Der numerische Werth von V, oder, was dasselbe ist, das Quadrat von V soll zu einem Maximum gemacht und gleichzeitig sollen die n Gleichungen

$$2^{n-2}\left\{\left(\frac{\partial V}{\partial x_i^{(1)}}\right)^2+\left(\frac{\partial V}{\partial x_i^{(2)}}\right)^2+\ldots\ldots+\left(\frac{\partial V}{\partial x_i^{(n-1)}}\right)^2\right\}=(-1)^{n-1}\,\frac{\partial R_n}{\partial(ii)}=c_i$$

für $i=1,\,2,\,\ldots\ldots n$ erfüllt werden, wo $c_1,\ c_2,\ \ldots\ldots c_n$ gegebene positive Constanten bedeuten, deren gröfste c_n ist und welche der Ungleichheit

$$\sqrt{c_n}<\sqrt{c_1}+\sqrt{c_2}+\ldots\ldots+\sqrt{c_{n-1}}$$

genügen.

Lösung.

Die Aufgabe hat immer eine und nur eine Lösung, welche reell, d. h. von der Beschaffenheit ist, dafs die $\frac{n.n-1}{2}$ Gröfsen (ik) aus lauter reellen Werthen der $n.n-1$ Gröfsen $x_i^{(\alpha)}$ hervorgegangen sind.

Die Gleichungen

$$(ik)=\tfrac{1}{2}(v_i+v_k),$$

welche gelten, wenn k von i verschieden ist, während

$$(ii) = 0,$$

führen zunächst die $\frac{n.n-1}{2}$ Gröfsen (ik) auf n Gröfsen $v_1, v_2, \ldots . v_n$ zurück, für deren Bestimmung zwei Fälle zu unterscheiden sind.

Erstens: Es sei

$$c_n > c_1 + c_2 + \ldots . + c_{n-1},$$

alsdann hat die Gleichung

$$(n-2)\sqrt{\zeta} - \sqrt{\zeta + c_1} - \ldots . - \sqrt{\zeta + c_{n-1}} + \sqrt{\zeta + c_n} = 0$$

immer eine und nur eine positive (und von Null verschiedene) Wurzel ζ. Aus derselben ergiebt sich die Lösung vermöge der Gleichungen

$$\Omega = (\sqrt{\zeta + c_1} - \sqrt{\zeta}) \ldots \ldots (\sqrt{\zeta + c_{n-1}} - \sqrt{\zeta})(\sqrt{\zeta + c_n} + \sqrt{\zeta}),$$

$$v_i = \frac{\Omega^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{\zeta + c_i} - \sqrt{\zeta}} \text{ für } i = 1, 2, \ldots . n-1$$

$$v_n = -\frac{\Omega^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{\zeta + c_n} + \sqrt{\zeta}}$$

$$2^{n-1} V^2 = (-1)^n R_n = 2\sqrt{\zeta}\,\Omega^{\frac{1}{n-2}}.$$

Zweitens. Es sei

$$c_n < c_1 + c_2 + \ldots \ldots c_{n-1},$$

alsdann hat die Gleichung

$$\psi(z) = (n-2)\sqrt{z} - \sqrt{z-c_1} - \ldots\ldots - \sqrt{z-c_{n-1}} - \eta\sqrt{z-c_n} = 0,$$

in welcher $\eta = +1$ oder $= -1$, jenachdem $\psi(c_n)$ positiv oder negativ ist, immer eine und nur eine positive (zwischen c_n und $+\infty$ liegende) Wurzel z. Aus derselben ergiebt sich die Lösung vermöge der Gleichungen

$$W = (\sqrt{z} - \sqrt{z-c_1}) \ldots\ldots (\sqrt{z} - \sqrt{z-c_{n-1}})(\sqrt{z} - \eta\sqrt{z-c_n})$$

$$v_i = \frac{W^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{z} - \sqrt{z-c_i}} \text{ für } i = 1, 2, \ldots\ldots n-1$$

$$v_n = \frac{W^{\frac{1}{n-2}}}{\sqrt{z} - \eta\sqrt{z-c_n}}$$

$$2^{n-1} V^2 = (-1)^n R_n = 2\sqrt{z}\, W^{\frac{1}{n-2}}.$$

Endlich in dem Grenzfall

$$c_n = c_1 + c_2 + \ldots\ldots + c_{n-1}$$

ergiebt sich die Lösung ohne vorgängige Bestimmung der Wurzel einer Gleichung aus den Formeln

$$v_i = \frac{1}{c_i}(c_1\, c_2 \ldots\ldots c_{n-1})^{\frac{1}{n-2}} \text{ für } i = 1, 2, \ldots\ldots n-1,$$

$$v_n = 0,$$

$$2^{n-1} V^2 = (-1)^n R_n = (c_1\, c_2 \ldots\ldots c_{n-1})^{\frac{1}{n-2}}.$$

Durch Aufstellung der aufzulösenden Gleichung in irrationaler Form und gehörige Auswahl des irrationalen Factors ist die Lösung

des vorgelegten Problems zu einer vollkommen eindeutigen gemacht worden. Diese Lösung ist in dem oben angegebenem Sinne reell und giebt für den numerischen Werth der vorgelegten Gröfse V ein wirkliches Maximum.



PHILOLOGISCHE UND HISTORISCHE

ABHANDLUNGEN

DER

KÖNIGLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

AUS DEM JAHRE
1866.

BERLIN.
GEDRUCKT IN DER DRUCKEREI DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN.
1867.

IN COMMISSION BEI FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.



Inhalt.



Das Friedegut in den Fehden des Deutschen Mittelalters.



Von

Hrn. HOMEYER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 16. November 1865.]

Im Mittelalter, pflegt man zu sagen, galt das Faustrecht. Das ist ein Ausspruch, der in unbestimmt allgemeiner Weise zwei auch damals getrennte Begriffe vermengt, die verbrecherische und verpönte Gewaltthat, etwa den Strafsenraub, einerseits, die „ehrliche offene Fehde" gegen den „rechten offenbaren Feind" andrerseits. Der Sachsenspiegel II, 72 behandelt ausführlich das Strafverfahren gegen eine Burg, von der aus ein Raub geschehen; die Urkunden scheiden zwischen dem „Fehden" und dem „Rauben" von einem Schlosse(1).

Die ehrliche Fehde vergleicht sich als erlaubte Selbsthülfe unserem Kriege; sie führt auch diesen Namen. Aber allerdings reicht bei jener die rechtliche Zulässigkeit viel weiter, sie dehnt sich auf den Kampf der Genossen eines Reiches, ja eines Landes aus; es mag unter denen gefehdet werden, die doch derselben öffentlichen Gewalt untergeben sind. Aus diesem Hauptunterschiede erwachsen andre Differenzen, von denen ich zweie hervorhebe.

Die Fehde unterliegt nicht, wie der heutige Krieg, nur völkerrechtlichen Regeln und Grenzen; sie begegnet auch reichs- und landesgesetzlichen Schranken, welche doch bestimmter sich fassen und leichter handhaben lassen als unsre Kriegsgebräuche. Denn während für souveraine Gewalten kein höchstes irdisches Tribunal über die Rechtmäfsigkeit

(1) Die von Blankenburg geloben 1456 dem Churfürsten von Brandenburg wegen des Schlosses Wolfshagen: *wy scholen . . . furder mer von sodanen slote neyne krige edder fehde maken, na* (noch) *rofery davon edder darto don.*

des Thuns richtet, so dürfen, ja sollen die Reichs- und Landesgenossen ihren Streit zuvor an den Richter bringen. Dort erfolgt die Entscheidung nur durch Güte oder Gewalt; hier steht der Selbsthülfe noch *minne und recht*, das gütliche und das gerichtliche Verfahren, gegenüber. Und die gesetzlichen oder usuellen Schranken der Fehde zeigen sich vielfach als Vorbilder des heutigen Kriegsvölkerrechts; so die Sitte einer feierlichen Aufkündigung des Friedens, die Verdammung von Brand und Plünderung, die Anerkennung gewisser besonders befriedeter Zeiten, Orte, Personen.

Eine zweite Folge aber jener Ausdehnung eines rechtlich zulässigen Kampfes, ist die ungemeine Mannigfaltigkeit der mittelalterlichen Situationen. Für gewisse, dem Herzog Heinrich von Braunschweig zur Öffnung ihrer Burg verpflichtete Ritter, wird einmal die Zeit der Ansage bestimmt, je nachdem er kriegen will gegen den Bischof von Hildesheim, gegen andre Fürsten seine Genossen, gegen Grafen, freie Städte(1). Die Fehden gehen von solchen, welche durch Theilnahme mächtiger Landesherren und Städte auf beiden Seiten die Bedeutung neuerer Kriege gewinnen, in zahlreichen Stufen bis zu einem kurzen Straufs zwischen einem Paar Rittern hinab. Alle führen zwar die gemeinsamen, in einer und derselben Urkunde durch einander gebrauchten Benennungen *fede*, *orlog*, *krich*(2), doch wird wohl mal ein offenbarer Fürstenkrieg von gewöhnlichen Fehden geschieden(3).

Dieser Vielseitigkeit der Lage der Dinge entspricht es, wenn der Fehde die mannigfaltigsten Verhandlungen vorangehen. Zur möglichsten Stärkung bedarf es theils der persönlichen Hülfe, theils der örtlichen Stützpunkte. Die Hülfe der Personen wird wieder in doppelter Weise

---

(1) Urk. v. J. 1318 bei Sudendorf Urkundenbuch z. Gesch. der Herzöge von Braunschweig etc. 1859 ff. I. Nr. 302. S. 163.

(2) Bei Sudendorf II. Nr. 188 v. J. 1346. S. 107 heifst es in einem Sühnevertrage zunächst: *in desser twydracht u. orleghe*, dann *dat se dor der stad willen in de veyde kommen sin*, endlich *de de rad vor dessen krighe beholden heft*. — *Orlog* in seinen mannigfachen Formen ist allgemein das *Fatum*, die Ur- oder Grundbestimmung, dann insbesondere, weil der Ausgang der Kriege vornemlich das Geschick bestimmt, *bellum*, s. Graff Sprachschatz II 96, 137, Grimm D. Mythol. 817, Müller Wb. I 994. Diese Bedeutung ist noch heute in den Niederlanden, in Dänemark und Schweden besonders für den Seekrieg geblieben, auch der deutschen Ostseeküste, z. B. in Orlogsmann für Kriegsschiff, nicht fremd.

(3) Sudendorf II 299. Ein gewisser Endewerth verspricht 1356 der Stadt Hannover Zeitlebens nicht mehr ihr Feind zu sein, *id ne were in eynem openbaren vorsten orleghe*.

gesucht. Einmal in Bündnissen unter solchen, die wesentlich auf gleichen Fufs sich stellen. Wie gar vieles ist dabei zu besprechen; die Natur der Hülfe nach Zeit, Zahl, Bewaffnung, die Theilung von Verlust und Gewinn, insbesondere der Gefangenen, der Beute (der *name*), der Lösegelder, des *dingede*([1]). Welche Rücksichten, welche Vorbehalte legt nicht jedem einzelnen Bundesgenossen seine sonstige Stellung zum Landesherrn, zu den Lehnsherren, den Vasallen, den Verwandten, frühern Verbündeten auf. Sodann aber sehen wir den Fehdelustigen auch bestrebt, Anhänger auf ungleichem Fufse als ihm Dienende zu gewinnen. Denn wäre er selbst ein Landesherr, so kann er doch das ganze Land nur in echter Landesnoth, nicht für seine persönliche Sache aufbieten, dem regelmäfsig zur Heerfolge verpflichteten nur den Reichsdienst ansagen, die Hülfe selbst seiner Lehnsleute für Privatfehden nur unter mancherlei Voraussetzungen und Beschränkungen begehren, Homeyer Ssp. II 2. S. 377. Er ist häufig gedrungen, noch andre Kampfgenossen, vielleicht aus benachbarten Ländern sich „zu erkaufen oder zu erbitten" und mit jedem über Lohn, Unterhalt, Schadloshaltung, Theilnahme am Siegespreis, Gleichstellung mit den Mannen des Kriegsherrn sich zu einigen([2]).

Die zweite Sorge des Fehdenden geht auf die festen Stellungen. Hier greift, aufser der Bedeutung der Städte als ganzer befestigter Ortschaften, das Burgwesen des Mittelalters ein. Bis zu der Zeit hin, da etwa Markgraf Friedrich von Brandenburg die vierzehn Schuh dicken Mauern der Ritterburgen mit Feldschlangen niederzulegen vermochte, gewährte ja das „Haus" oder „Schlofs"([3]) nach seiner natürlichen oder künstlichen hohen Lage, mit seinen *vurburgen, vryheiden, grunden, turnen, graven, muren,*

([1]) Ausführliche Abreden z. B. bei *Gerken Cod. dipl.* I 90 v. J. 1398, *Günther Cod. dipl. Rheno-Mos.* III 1 p. 350 sq, 399. Über die *name* als redliche oder unredliche s. ebend. I 101. — *Dingede, dinghenisse, geding, dingelse, dingetal* (Sudendorf II 97, III 240), ist freilich überhaupt Abrede, Bedingung, dann aber insbesondre in norddeutschen Urkunden die Übereinkunft, wodurch man sich von der Verwüstung seiner Güter loskauft, also namentlich Brandschatzung, vgl Kosegarten, Pomm. Geschichtsdenkmäler 1834. Bd. 1. T. 226.

([2]) Beispiele solcher sehr häufiger Dienstverträge u. a. bei Sudendorf I 149, 183, 215, II 72, 113, 169, *Günther cod. dipl.* III 1, p. 292.

([3]) Der Ssp. gebraucht z. B. II 71, 72 *borch* und *hus* für und nebeneinander; Urkunden wechseln mit *hus, slott, veste,* Gesch. des Geschlechts v. Kröcher Th. I. S. 199, *Riedel Cod. dipl.* I 2, p. 207.

portzen ind allen vestenyngen(¹) dem Besitzer eine ungemeine Sicherheit. Die Bedeutung dieser bequemen Zufluchts- und Ausfallsplätze erkennt der Sachsenspiegel III 66 an, wenn er die Grenzen eines fortificatorischen Baues genau bestimmt und zu demselben die Einwilligung des Landesrichters begehrt. Er schreibt ihnen auch eine gewisse Persönlichkeit in so weit zu, als sie für schuldig an einem Raube erklärt, als sie verfestet, geächtet, verurtheilt und demnach gebrochen werden, II 72, III 8, 60 § 3, 68. Die Burgen pflegen zugleich die Mittelpunkte eines von ihnen beherrschten Landgebietes zu sein, das von ihnen seinen Namen trägt. Ein „Haus" wird verpfändet mit *allerley nut de to dem huse horet an ackere, velde, holte, gherichte, tholn,* Zubehörden, welche auch als *gude und ghulde* (Gefälle) *de he mit dem huse hevet gesat,* zusammengefafst werden, (Sudendorf I 168).

Wer ist nun Herr der oft so zahlreichen Burgen im Lande? Theils der Landesherr selber, theils ein Landsasse, der sie mit des Herrn Willen erbauet, oder dem sie der Herr zu Eigen gelassen hat, theils diejenigen, die von diesem oder jenem Eigner die Burg zu Lehn oder zu Pfandrecht überkommen haben. Von dem Burgherrn kann noch — und bei den landesherrlichen Burgen ist es gewöhnlich der Fall — ein *hovetman, capitaneus* getrennt sein, dem der Burgherr den Befehl anvertraut. Unter diesem *amptman* stehen die Burgmannen, die *castrenses, urbani,* jene eigne Classe von Vasallen, die mit einem Sitz auf der Burg und gegen ein meistens aus Renten bestehendes Burglehn (genauer Burghutlehn) die Burg zu behüten und zu vertheidigen haben(²), aufserdem Leute mit niedrigeren Pflichten, die Thorhüter, Thürmer, Wächter u. s. w.

Ferner aber fragt sich, inwieweit die in diesen festen Plätzen ruhende Macht, also die Befugnifs, von dort aus ins Feld zu rücken, dahin sich zurückzuziehen, dort das Erbeutete zu bewahren, einem fehdenden Landesherrn zu Gebote stehe? Zunächst und unmittelbar nur für die eignen Burgen, die er zugleich in seinen Händen, als *ledige,* behalten hat. Also 1) nicht für diejenigen, welche ein Landsasse sich gebauet, oder vom

---

(¹) *Günther l. c.* IV. 89 *a.* 1401.

(²) Über die rechtliche Stellung der Burgmannen und ihrer Lehne vgl. *G. L. Boehmer Electa jur. feud.* I 127 sq., Homeyer Ssp. Th. 2 S. 552-562 und über die sonstige Einrichtung der Burgen Walter, D. Rechtsgeschichte § 309.

Landesherrn zu Eigen erworben hat. Denn in der Landesherrlichkeit als solcher liegt jenes Nutzungsrecht nicht. Auch nicht 2) für die Burgen, welche der Landesherr zu rechtem Lehn vergeben hat; denn das dem Vasallen übertragene dingliche Recht, das *dominium utile,* umfafst das volle Besitz- und Nutzungsrecht([1]) und auch die persönliche Lehnstreue führt an sich noch nicht so weit, dem Lehnsherrn die beliebige Kriegsführung von dem verliehenen Hause aus gestatten zu müssen([2]). Endlich auch 3) nicht für die einem Pfandgläubiger mit Besitz- und Nutzungsrecht, wie es die Regel, überlassenen Burgen.

In allen diesen drei Fällen bedarf es also für den Landes- oder Lehnsherrn, oder Verpfänder einer besondern Gewinnung jener Macht. Und auf diese richten sich denn auch zahlreiche Übereinkünfte. Die Befugnifs ist entweder von vorn herein und für alle Fälle bei der Einwilligung zum Burgbau([3]), bei der Eigenthumsübertragung, der Belehnung, der Verpfändung ausbedungen, oder sie wird erst, wenn eine Fehde ausbricht, für diesen einzelnen Fall erlangt. Insbesondere ist die Abrede hervorzuheben, wonach ein zum persönlichen Dienst geworbener, der zugleich eine Burg besitzt, nun verspricht, auch mit dieser dem Herrn gewärtig zu sein, *med demselven huse to denste to stan,* (*to sitten*) Sudendorf II 76, 97, *cum castro suo pro nostris commodis parere et fideliter obedire, Ludewig rell. msp.* VII 85. Die gewöhnlichste Bezeichnung lautet: die Burg solle dem Herrn offen sein, schlechtweg, oder in mancherlei besondern Wendungen([4]).

([1]) Gerken Abhdl. aus dem Lehnrecht Th. 2. S. 27 ff., 39.

([2]) Die Frage ist häufig erörtert worden, s. *Püttmann observ. jur. feud.* Nr. 6, *Pfeffinger Vitriar. illustr. T.* IV. *t.* 19 p. 79, Weber Hdb. d. Lehnr. II 520. Doch ist man ziemlich darüber einig, dafs der Vasall, wenn nichts besonders bedungen worden, wegen verweigerter Öffnung seines Schlosses noch nicht eine mit Lehnsverlust zu ahndende Felonie begehe, Gerken Abhdl. 2 S. 40.

([3]) Lenz Brandenb. Urkunden S. 300, Gerken a. a. O. S. 34, *Gercken C. Dipl.* III 169, Weber II 521, 522

([4]) Ich gebe einen Überblick dieser Wendungen mit Verweisung auf die Nummern des ersten, der Abhandlung beigefügten Anhanges.

Das Haus, die Veste, das Schlofs, *munitiv, castrum* etc. soll für den Herrn sein: offen, frei Nr. 22, los Nr. 22, 24a, ledig Nr. 19, 21, 24a, 34, aufgebig Nr. 19, gewärtig Nr. 39, oder *apertum* Nr. 18, 41, 42, 48, *aperibile* Nr. 15, 37, 45, *manifestum* Nr. 48, *liberum* Nr. 12a, 18, 42, 46, *patens, patulum* Nr. 31, 35, 36, 46, *accessibile* Nr. 46, *ligium* Nr. 13, 15, 18, 31, 34, 41, 42, 45, 46, *expositum* Nr. 49.

Es sei erlaubt, denjenigen, welchem der Burgherr die Burg offen zu halten hat, kurzweg den Fehdeherrn zu nennen.

Nun leuchtet ein, wie gar vieles unter den beiden so nahe zu einander gedrängten Betheiligten, dem Burgherrn und dem Fehdeherrn, zu beachten und abzumachen war. Soll die Burg dem letzteren gegen jeden seiner Feinde *mit welkeme heren he orloget, gegen idermenniglik,* oder mit Ausnahme gewisser, dem Burgherrn nah Verbundener, oder eben nur gegen bestimmte Einzelne offenstehen? Werden alle Schlösser oder nur gewisse geöffnet? Wie lange vor dem Einzuge des Fehdeherrn ist der Burgherr zu benachrichtigen? Wer setzt während der Fehde den *hovetman* ein? regelmäſsig der Fehdeherr. Wie stellen sich die Burgmänner zu dem Fehdeherrn oder seinem Vertreter. Wie sichert der Burgherr sich die Wiedereinräumung

---

Der Burgherr will die Burg dem Berechtigten offen halten Nr. 3, 4, zu seiner Hand halten Nr. 29, seiner mit rechter Offnung gewarten Nr. 40, sie ihm überantworten Nr. 11, 12, 21, ihn enthalten Nr. 23, *admittere et recipere* Nr. 20, 38, sie ihm *liberam exhibere* Nr. 12a, *apertam tenere* Nr. 36, *suos homines et amicos receptabo* Nr. 35a.

Und zwar zum Ein- und Ausgehen oder Reiten Nr. 16, 21, 28, *ad intrandum, exeundum et reintrandum* Nr. 14, 20, 33, 42, 46, *publice et occulte* Nr. 53, auch zum Bleiben und „Enthalten" Nr. 23, 24, 26, 44, zum *manere, ibi stare, moram facere* Nr. 30, 42, 46, überhaupt um sich dort zu behelfen, Nr. 16, 17, 21, 24, 24a, 44, *se juvare* Nr. 18, 42, 46, *pro sua defensione* Nr. 33, *ad impugnandum et invadendum hostes* Nr. 14.

In Fällen der Noth und des Nutzens (*to nuden u. noden*), Nr. 1, 5-8, 12, 17, 22, 24, 43, 44, *necessitate* Nr. 14, 47, *ad omnes necessitates* Nr. 31, 32, 37, *ad utendum et fruendum* Nr. 13, *ad omnem utilitatem* Nr. 45, *ad quascunque necessitates commoda et utilitates* Nr. 46, überhaupt zum Behuf oder Bedürfniſs Nr. 2, 3, 22, 29, 43, zu Kriegen, Nöthen, Geschäften Nr. 27 oder gar ganz nach dem Belieben, dem Willen des Berechtigten Nr. 13, 16, 17, 24, 28, 44, *pro suo libito*, *ad omnem suam voluntatem* Nr. 15, *quando fuerit oportunum* Nr. 42, *ad voluntatem et beneplacitum nostrum* Nr. 47, *quoties ipsis expedit et placebit* Nr. 49.

Allezeit, Nr. 2, 4, 9, für immer Nr. 16, ewiglich Nr. 39, *omni tempore* Nr. 12a, 15, *perpetuo* Nr. 18, Tag und Nacht Nr. 44, *in guerra et in pace* Nr. 13, nur in Kriegszeiten Nr. 10, 23.

Gegen jedermann Nr. 2, 3, 12a, 18, 21, 31, 34, 35, 42, 45; mit gewissen Ausnahmen Nr. 5, 16.

Auf besondre Aufforderung: *wan se dat van uns eschen* Nr. 6, 8, *wan se bedet* Nr. 9, *wan si des an uns gesynnet* Nr. 22, *wen wy sin bedorfen u. sin moden u. begern* Nr. 29.

Der Ein- und Auszug kann geschehn mit bloſsen und mit gewaffneten Leuten Nr. 22, 24a, 25, 30, mit vielen oder wenigen Nr. 23, 25, zu Fuſs und zu Pferde Nr. 21a, zu Spott und zu Ernst Nr. 22; *admittere tenebimur armatos et inermes, pedestres et equestres,* Nr. 46.

nach Endigung der Fehde. Andre Übereinkünfte ordnen den Ersatz des Schadens, den die Leute des Fehdeherrn auf der Burg verüben, die Tragung der regelmäfsigen Unkosten des Burgdienstes, oder sie treffen den Fall, wenn das Schlofs belagert, vom Feinde genommen, gar zerstört wird, oder den Fall, wenn der Burgherr nur Pfandherr eines Dritten ist und dieser die Wiederlöse begehrt. Wie weit gehn endlich die Rechte und Pflichten auf die beiderseitigen Erben über? Viele dieser Punkte finden sich zugleich z. B. in den ausführlichen Verträgen bei Sudendorf II Nr. 154, 165, III Nr. 24 berührt.

Unter allen diesen Clauseln begegnet nun auch folgende:

> der Fehdeherr sichert, falls er von dem Schlosse aus *orloget*, dem Burgherrn Friedegut zu.

Die meisten unsrer Wörterbücher und Idiotiken, u. a. von Haltaus, Frisch, Schütze, Schmeller, Schambach, Daniel, Wackernagel, Müller u. Zarnke, von den Gebrüdern Grimm kennen das Wort überhaupt nicht. Das alte treffliche Bremisch-Niedersächsische Wörterbuch von 1767 (und aus ihm dann Scherz) hat es erst in den Zusätzen V 373 aus einer Bremer Urkunde. Riedel, v. Kröcher u. a. geben es einfach in ihren Urkundensammlungen wieder; Sudendorf nimmt den Ausdruck in die ausführlichen Summarien seiner Urkunden und in die historischen Einleitungen ohne weitere Erläuterung auf, dessen Bedeutung vielleicht als schon bekannt voraussetzend. Doch ist dies in weiteren Kreisen schwerlich der Fall. Es liegt auch der Sinn meines Bedünkens nicht sofort klar vor Augen. Sollen wir etwa an besonders befriedete Stätten denken, wie bei dem *fridland*, *terra pacata* der Angelsachsen und der nordischen Wikinger, s. Weinhold nordisches Leben 105, oder wie sie unsre Greifspiele gestatten? Oder wenn auch nicht an solche befreite Orte doch an Vermögenstücke, welche durch einen eigends gewirkten Frieden oder durch ihre gesicherte Lage gegen die Fehde geschützt sind; oder etwa endlich an Güter, die bei dem künftigen Frieden ausbedungen werden sollen?

Ich habe die nähere Aufklärung in der Vergleichung der Urkunden selbst gesucht. Die in grofser Zahl ermittelten Stellen sind von mir in dem zweiten Anhange vereinigt, um im folgenden auf dessen Nummern zu verweisen. Sie gehören sämmtlich dem sächsischen Rechtsgebiete, insbesondere den Ländern Braunschweig, Lüneburg, Mecklenburg, Bremen und

der Mark, dem 14ten und dem 15ten Jahrhundert, das älteste dem Jahre 1311 an. Damit hängt zusammen, dafs sie, mit Ausnahme einiger weniger mitteldeutscher und ein Paar lateinischer, die niederdeutsche Mundart zeigen. In rheinischen Urkunden z. B. in *Günther*, auch wo die Umstände wohl Anlafs dazu boten, habe ich sie nicht gefunden. Das regelmäfsige Motiv zur Bestellung des Friedeguts liegt in dem, einem Fehdeherrn eingeräumten Öffnungsrecht, und hier ist der Hauptfall wiederum der, dafs der Verpfänder einer Burg sie sich offen behält und dagegen verspricht, dafs im Kriegsfall sein *hovetman* jenes Gut dem Pfandgläubiger gewähre. Die Mehrzahl der Urkunden gebraucht dabei Friedegut, sichtlich als technischen Ausdruck; die übrigen, namentlich die lateinischen, wählen für die unzweifelhaft gleiche Sache andre Bezeichnungen.

Ich stelle zunächst nach jenen Haupturkunden Nr. 1-41 dar, wie mit jeder neuen Nüancirung der Bestimmung sich der Sinn des Friedegutes stufenweise aufklärt, um dann die Ausdrücke der Nebenurkunden Nr. 42-56 zur Bestätigung oder Erläuterung des Gefundnen zu nutzen.

1. Das vom Fehdeherrn zugesagte Friedegut wird in eine gewisse Beziehung zu den Gütern des Burgherrn gesetzt, wobei natürlich die Bezeichnung dieser Güter als „unsre" oder „ihre" wechselt, jenachdem der Burgherr oder der Fehdeherr spricht. Am einfachsten wird die Beziehung durch den Genitiv oder Dativ: *vredegud geven unser guder* oder *useme gude* Nr. 22, bestimmter durch Präpositionen *vor, to ereme gude,* Nr. 17, 20, noch bezeichnender durch *wedder, ieghen use gud* Nr. 18, 21, 23 etc. ausgedrückt. Das Friedegut also ist nicht eine Friedensstätte, ein fehdefreier Platz, sondern kommt als Vermögensstück und zwar als ein solches in Betracht, welches statt eines andern dienen soll. Diese Vertretung spricht sich dann noch deutlicher in den nähern Angaben über die beiderlei Vermögensstücke, das Burg- und das Friedegut aus.

2. Als Gut des Burgherrn, also als das vertretene, wird genannt:

a) *dat plochwerk,* z. B. Nr. 1, 5, 8, 10-14, 18, 19, *de plochwerke, de ploghe* Nr. 20, *thu vyf ploghen* Nr. 7. Darunter ist das zur Burg gehörige, *vor deme huse gelegene* und von dort bestellte Ackerland(1) mit dem erforderlichen Geräth zu verstehen, gleich den *mansis* bei Haltaus S. 1487,

(1) *Gercken Cod. dipl.* V 137 a. 1303: *ere plochwerk besegen* (besäen).

qui proprio nostro aratro colebantur. Beim Plural ist entweder an besondre durch die Lage und Bewirthschaft getrennte Ackerstücke, oder an eine Zahl von bestimmten Ackermafsen, *quantum uno aratro sufficit, quantum terrae uno aratro arari potest*(¹) zu denken. Gleicher Bedeutung ist wohl:

b) *dat buwerk dat we to dem slote hebben,* oder *dat to dem slote horet* Nr. 22, 28, 31, 41, indem ich es nie neben dem *plochwerk* aufgeführt finde. Zu scheiden ist dagegen:

c) *dat vorwerk* Nr. 7, 11, 12, 15, 21, welches sowohl neben *plochwerk* als neben *buwerk* vorkommt, z. B. *de plochwerke u. vorwerke de tho den sloten horden* Nr. 24, 32; *de vorwerk und dat buwerk* Nr. 28, oder *vorwerk u. hove, de se to dem huse sulven buwen* Nr. 25. Vorwerk wird, wie heutigen Tages, ein Landwesen bedeuten, welches dem Besitzrechte nach zu einem Haupthofe gehört, aber für sich bewirthschaftet wird (²), während man das Pflug- oder Bauwerk unmittelbar von dem Schlosse aus bestellt. Sodann werden Nr. 1, 2, 5, 12,

d) ganze Dörfer genannt: *vor use vorwerk und use plochwerk und vor dat dorp Werberghen* Nr. 11, wo also das Schlofs etwa für ausgethane Hufen gewisse Abgaben, Dienste von den Bauern bezieht;

e) diese und andre Gefälle selber Nr. 26, 29, 31, 47, 48, 50 z. B. *de ghulde, de to deme slote belegen is*; *ere guelde, die to dem huose behoert*; *de rente, de we to deme slote hebben.* Endlich kommt

f) auch Vieh in der Verbindung: *buwewerk u. veltgande vee vor dem slote* Nr. 41; *ieghen dat dorp Luttere, ieghen unse plochwerk und unse vee* Nr. 1 vor.

Also überhaupt einträgliches, werbendes Gut, wie es die obige Stelle S. 4 unter *gude und gulde* zusammenfafst.

3. Aber auch das gegen das Burggut zu gewährende Friedegut empfängt nähere Bestimmung.

a) Dessen Betrag wird einer künftigen, billigen, angemessenen Feststellung überlassen, z. B. *vredegud, alse dat redelik is* Nr. 26, 27, 29, 31, 41, 53, oder *dat sie redlich bewisin moechten* Nr. 47; oder *vredegudes also*

(¹) Frisch Wb. II 56. *Ducange s. v. aratrum.*

(²) Vgl. v. Maurer Fronhöfe II S. 142, 451. *Ludewig rell.* I 41 ein Dorf wird auf ein Kloster also übertragen *daz man daz dorf mache tzu einem vorwerke und koufe den giburn den acker abe.*

vele, als twe erer man unde twe unser vrunt spreken, dat lik (*billig*) *were* Nr. 2, noch ausführlicher in Nr. 34: *vredeghud..na zecghende twyer ut deme capitele, twyer uthe dem rade unde twyer uthe eren dren, de ze dartho zettet.* Auch die *moghelike wedderwesle* in Nr. 1 deutet auf das Streben hin, das Friedegut in gleichem Werthe mit dem Burggut zu bestellen.

b) Die Beschaffenheit des Friedegutes wird vorausbestimmt, entweder generell z. B. *en dorp vredegudes* Nr. 11, 12; *vere dorp* Nr. 19, *ses dorpe wor we de kesen wolden* Nr. 2, oder speciell: *dat dorp to Nortstemme u. dat dorp to Bernthen* Nr. 3; *dat vorwerk to Stedium u. dat dorp to Sebechtegesten* Nr. 16; *twey dorp G. u. B.* Nr. 8.

c) Bei dieser Bestimmung tritt auch häufig eine bemerkenswerthe Rücksicht auf das Gebiet des Feindes hervor. Theils um danach den Betrag des Friedeguts zu regeln, Nr. 16; bei einem Kriege *tho der marke* besteht es in jenen sechs vom Burgbesitzer zu wählenden Dörfern Nr. 2, bei einer Fehde in andrer Richtung entscheiden Schiedsmänner nach Billigkeit. Theils und besonders wird das Friedegut selber im feindlichen Lande *ute der vygende gude,* Nr. 29, 30 angewiesen. Die Gebrüder von Saldern z. B. begeben sich 1350 mit ihrem Schlosse Calenberg auf 10 Jahre in Braunschweigische Dienste gegen Hildesheim und bekunden: *ok hebbet se uns to vredegude gheven den berch vor Hildensem dar de heren wonet,* (den Berg auf dem die Stiftsherren von St. Moritz wohnen) und noch die Ortschaften Himmelsthür, Giesen, Wennerde, Giften, Beelte, Escherde, Sorsum und Emmerke, sämmtlich im Stift gelegen. Nr. 9, vgl. Nr. 3.

Hier hieng nun aber die Wirksamkeit der Bestellung von dem siegreichen Ausgange der Fehde, von der Eroberung der feindlichen Güter ab und so wird denn

d) dieses Abgewinnen in den meisten Verträgen als förmliche Bedingung der ganzen Bestellung gesetzt, in den Wendungen: *alse man dat den vyenden af ghewinnen kan*; *wur man dat in der viende lande vinden konde*; *in der viende lande ichtme dat erwerven konde*; *ifte de vyende gut hebbet, dar me vredegud af gheven moge,* Nr. 5, 6, 10, 11, 13, 14, 16-28, 31, 32, 35, 38-42, 49. Das hiebei für den Gewinnenden gewöhnlich gebrauchte *man* paſst für beide, den Fehdeherrn und den Burgbesitzer. Einmal heiſst es auch ausdrücklich: *wur er ader wir die an der fiende guten*

dirwerben konnen Nr. 35 und ähnlich Nr. 38, 39, 40; ein Paarmal dagegen: *wur we* (die Burgbesitzer) *dat in der viende lande hebben moghen*, Nr. 27, 31, oder *wu we dat irwerven konden von den vyenden na eres hovetmannes rade*, Nr. 42.

Diese wichtige Limitation der Einräumung des Friedeguts zielte wohl dahin, den die Öffnung gewährenden Burgbesitzer zur lebhaften eignen Theilnahme an der Fehde zu reizen.

Als weitere natürliche Bedingungen der Übereinkunft werden noch ausdrücklich hervorgehoben:

a) dafs die Baugüter des Burgbesitzers wirklich leiden: *wat sie des to scaden nemen*, Nr. 47; *als im wüste gemacht weren*, Nr. 52; *wurde ok orlich, dar men ere ghud mede wüsten mochte, so schole wy en vredegud gheven*, Nr. 34; *worde ir gut durch hates willen vorbrant*, Nr. 37;

b) dafs der Burgbesitzer des Friedeguts geniefse: *wat se* (die Burgherrn) *der dorpere geneten mogen, dar scolde we* (die Fehdeherren) *en to helpen*, Nr. 8;

c) dafs der Genufs nur bis zum Ende der Fehde, *dat orlech ut*, Nr. 11, 12 dauert.

5. So ist schon nach dem bisherigen das Friedegut weder eine Stätte da man Frieden findet, noch ein befriedetes Gut, das man sicher inne hat, sondern es ist als ein Vermögensstück zu denken, welches der Fehdeherr, bei der von der Burg eines Andern aus geführten Fehde dem Burgherrn als Ersatz für die Verluste an dem der feindlichen Behandlung des Gegners mit ausgesetzten Burggute einräumt. Das Friedegut wird noch näher von der Vergeltung für sonstige Einbufsen des Burgherrn geschieden, namentlich für den Schaden, dem ihm die Leute des Fehdeherrn verursachen, für die vom Burgherrn getragenen regelmäfsigen Unkosten oder gar von dem Ersatz für den Verlust der Burg selber. Der Unterschied liegt in der Abhängigkeit des Friedegutes von dem glücklichen Ausgange der Fehde, häufig auch darin, dafs das Friedegut von vorn herein ohne specielle Schätzung fest bestimmt wird. Durch jene Abhängigkeit nähert es sich einigermafsen dem Antheil an sonstigen Früchten eines siegreichen Orlogs, namentlich an der *name* und dem *dingede* (oben S. 3); doch finden wir, dafs der Antheil an diesem auch ohne Verlust an den Burgeinkünften gewährt wird, so wie umgekehrt ein Friedegut ohne *dingede*, s. Nr. 8.

6. Das bisherige Ergebnifs gewinnt noch fernere Stärke und Farbe durch jene übrigen Urkunden, welche dem „Friedegute” einen andern Ausdruck substituieren.

a) Denen v. Colmas, Pfandinhabern des Brackenbergs *solden we edder unse amptlude kegen den dorpern und gerichten, de to dem br. gehoren und vorscreven sint, andere dorper feligen, eff de von C. des mate gefinden konden*, Nr. 54. *Feligen*, in der ältern Gestalt *felhan*, *felahan* A. H. D., Graff III 500, *fela*, Isl. Fritzner Ordbog 135, ist zunächst bergen, dann übergeben z. B, der Erde beim Begräbnifs, *sik fela* Isl. sich einem andern in Kost und Wohnung hingeben, endlich auftragen, *mandare, committere,* noch in unserm „befehlen, anbefehlen” erkennbar. *Felig, veilich* (Haltaus 445, v. Richthofen 732, Sachsensp. II 27 Nr. 12), vornemlich doch nicht ausschliefslich dem Niedersächsischen angehörig, (Grimm Wb. III 1430) ist demnach geborgen, gesichert, befriedet. *Felicheit* wird daher oft mit dem Frieden verbunden: *darmede wolde ik mine velecheit und minen vreden nicht gebroken hebben*; *he schal nergen vrede ofte velicheit hebben* (Haltaus 446). Hienach kann dann *andere dorper veligen* für: diese Dörfer als Friedegut d. i. zur Sicherstellung geben gesagt werden. Den Schlufssatz verstehe ich „wenn die von C. ihnen pafsliche Dörfer finden können”, denn *to mate komen* ist gleich „zu Pafs, bequem kommen”, Br. Ns. Wb. II 153. Ähnlich hiefs es oben Nr. 2 *wor we de kesen wolden.*

b) Andre Urkunden gebrauchen statt *vredegut* den Ausdruck *iegengut* entweder für sich allein Nr. 52, oder mit der Erklärung *wederstadinge* (Erstattung) oder nur das letztere Wort allein. So heifst es in Nr. 44: *des schal he us vorsetten* (sicherstellen) *use höve und use gut med jegenguden*, und in Nr. 53: *und wollen im dann auch in solchen unsern kriegen nach redlichkeit gegengut, ob man das gehaben mocht, geben.* Dann in Nr. 43: Wenn sie uns dienen in *orloghen* mit ihren Schlössern, wollen wir ihnen auch geben *iegengut vor* 100 Mrk. *to widerstadinge eres gudes.* Endlich in Nr. 48: *unser gulde, de dar tu hort, ene wederstadinge don oder dat vorstan . . . unverdinget,* d. i. das Burggut dergestalt schützen, dafs der Herr nicht zur Zahlung eines *dingede* genöthigt wird, und in Nr. 49 *der houptman sal uns redeliche widderstatunge geben unses gudes, wo man es den vienden ane werbin mag,* vgl. Nr. 42, 50, 51.

c) Noch näher steht dem *vredegut* der Ausdruck in Nr. 46: *so schole wi in geven jegenvrede gnug alle ires gudes.*

d) Nr. 47 umschreibt und verdeutlicht: *wat sie des to scaden nemen an ere guelde, die to deme huse behoert ... dat scal we en wederlegen und also vele bequemlikes gudes weder bewisen in usem lande, als des scaden were.* Das *wederlegen* bezeichnet, wie bei der sog. Widerlage das *aequipollens.* Das bequeme entspricht dem obigen *to mate.* Etwas besonders ist in dieser Stelle die Anweisung im eignen Lande des Fehdeherrn. Die Nr. 52 läſst sich erst eventuell auf solche Zusage ein: *wir sullen im bynnen dem krige gnughaftig gegengut wider geben nach redlichkeit gein sin gut. Könt man der aber nicht erwerben, so sullen wir im ander gewisse redliche zinse und rente, als im wüste gemacht were, in unserm lande verweisen* bis zur Wiederbesetzung der wüste gemachten Güter. Endlich bieten

e) auch zwei lateinische Urkunden eine willkommene Bestätigung. In Nr. 45 bedingt sich der dienstbereite Burgherr: *dabit bona, nostris bonis, que per suos inimicos depactari et incendi possunt, equivalencia, quibus bonis mediantibus nostra possumus illesa conservare.* In Nr. 55 verspricht der Fehdeherr für die von seinen Feinden gebrandschatzten Burggüter *paria et similia bona, hostibus nostris, a quibus depactatus fuerit, pertinentia,* in Nr. 56: *cum paribus bonis, hostibus et adversariis nostris pertinentibus, recompensam facere pacem*(¹) *pariter et restaurum.* — *Depactare* ist das *dingen* im Sinne des obigen *dingede,* nämlich der Vertrag über die Lösung von der Verwüstung der Güter durch Brand u. s. w. *Ducange* übersetzt nicht ganz richtig *spoliare,* indem er an das franz. *depaqueter* denkt. — Diese Nummern heben den oben im *wederlegen, wedderwesle, jegenvride* etc. nur angedeuteten gleichen Werth der beiderlei Güter und die dadurch zu bewirkende völlige Vergeltung des Verlustes, die Unverletztheit des Vermögens noch klarer hervor.

(¹) So liest *Ducange* unter *depactare.* Das möchte zu dem *jegenvrede* oben unter c, passen. Aber *Ludewig* aus dem die Stelle genommen, VII 87 hat *parem,* was sich auch besser mit *recompensam* verbindet.

Im Friedegut bedeutet also der Friede so viel wie Ersatz, Vergeltung. Das gemeinsame höhere, welches diesen Sinn mit dem sonstigen: Ruhe, Stille, Ungestörtheit vereint, liegt in dem Begriffe der Sicherheit, d. i. da *sichur* das lateinische *securus* ist, in der Freiheit von Sorge. Und gleichwie *bergfriede* und *burgfriede* auch *propugnaculum*, also eine Befestigung bedeutet([1]), welche Sicherheit verschafft, so kann in unserm Falle der die Sicherung gegen einen Vermögensverlust bietende Ersatz gar wohl mit Friedegut bezeichnet werden.

Den Sinn des Ausdrucks halte ich durch das Voranstehende für klar gestellt; den Umfang jedoch seines Gebrauches nach Ort und Zeit, wird die Einsicht noch mehrerer Urkundensammlungen, als hier zu dem speciellen Zweck durchmustert werden konnten, wohl genauer bestimmen lassen.

([1]) Grimm Wb. I 1511, *Gerken diplomataria* I 354, Wilmans Westfäl. Urkundenbuch III 1. S. 471. Nr. 906 *de planckis ac hujusmodi propugnaculis, que vulgariter burgvrethe dicuntur.*

Erster Anhang.

Formeln über das Öffnungsrecht an einer Burg.

1.

Sudendorf Urk. f. Braunschweig I 163 . . . schal unses heren ophene hus sin unde behulphen to al sinen noden.

2.

Ebd. III 14. Dat slod schal uses heren und siner erven . . . open wesen alltyd to sinen behove und to sinen noden upp alsweme.

3.

Ebd. III 138. Nr. 215 . . unde we scon ome denen unde helpen, unde usen del der slote . . open holden uppe alleswene, wan ome des behof is.

4.

Ebd. III 141. We schullet ok eme unde synen ammychtluden dit slot open holden to allen tiden.

5.

Ebd. III 154. Ok schal dit sulve hus on open wesen to allen oren noden uppe allermalken ane uppe den markgreven van Brandenborch.

6.

Ebd. III 161 . . . wan on des nod is, unde wan se dat van uns eschen edder eschen latet.

7.

Ebd. III 175. Nr. 279 . . scal dit hus unse open wesen to alle unsen noden, wur unde wanne os des nod is.

8.

Ebd. III 198. Nr. 284 . . unse opene slot sin to alle unsen noden, wo dicke unde wanne we dat von on eschen.

9.

Ebd. III 208 . . . dat open holden to allen tyden wan se bedet.

10.

Ebd. III 218: unde alle unse vesten und slozz sullen di wile disse krig werit an beyder siit eyme dem andern offen sin.

11.

Ebd. IV 21: so wil ik mineme heren . . . openen unde antwerden mine veste unde wil unde scal em dat nicht vorseggen.

12.

Ebd. IV 44. Nr. 50: so schal ik id eme antworden zik ziner vygende af thu werende edder thu wat nod he is behuvet.

12a.

Günther Cod. Rheno-Mosell. I 455, a. 1188: eo jure quod Ledecheit dicitur, ita quod eam . . . ad servitium . . contra omnem hominem liberam exhibebunt.

13.

Ebd. III 1 p. 51, a. 1312. Der Vasall will den Lehnsherren: quotiescunque et quandocunque voluerint, in guerra vel in pace castrum suum ligium feodale, impedimentis seu conditionibus quibuscunque cessantibus, aperire ad utendum et fruendum de eodem pro suo libito voluntatis.

14.

Ebd. III 1 p. 157, a. 1314. Der König überträgt eine Burg: tali conditione, quod quotiens Regem . . necessitate contra hostes suos . . . castro indiguerint, liceret eis et suis intrare castrum et exire ad impugnandum et invadendum hostes.

15.

Ebd. III 1 p. 295, a. 1331: constituit mihi . . castrum . . in feudum ligium et aperibile . . quod castrum sibi . . omni tempore contra omnem hominem, nemine excepto . . aperibile esse debet ad omnem suam voluntatem.

16.

Ebd. III 1 p. 213, a. 1323: so hain wir unse burch deme E. eweliche sin offen u. ledich hus gemachet, das der E. und die sine . . mogen sich behelfen wider einen ichelichen. . . . in u. uz ze varene mit allen iren willen sunder ingeine hindernisse, an alleine wider den greven etc.

17.

Ebd. III 1 p. 392, a. 1339: offen sin . . sich dar usze u. darin zu behelfen zu allen iren noden u. willen.

18.

Ebd. III 1 p. 430, a. 1341: castrum liberum ligium et apertum perpetuo remanebit, ac ipse . . ipsum castrum intrare et de eodem exire ac se juvare contra omnem hominem poterunt.

19.

Ebd. III 1 p. 454, a. 1343: entphagen zu rechtem ufgebigen ledigen lehene u. offen hus, also daz etc.

20.

Ebd. III 2 p. 576, a. 1352: quod vasalli ecclesiam ad ipsa castra ad intrandum, exeundum et reintrandum . . admittere et recipere teneantur.

21.

Ebd. III 2 p. 594, a. 1353: als yre eygene ledige uffene vestene slosz . . . u. sal man yn die vestene zu yren willen ane furworte uffenen u. yn antwerten, daz sie sich darin u. darusz wider menlichen behelfen mogen.

22.

Ebd. III 2 p. 662, a. 1360: vry los u. ledich offen huyss . . also dat unse here . . van dem huyse uyss ind yn zu yren noden bloyss ind gewaepent, zu spotte ind zu ernste sich behelpen mugen . . . wie dicke si des bedurfen ind yn des noit is, ind si des an uns gesynnet.

23.

Ebd. III 2 p. 896, a. 1394: vort sal myn sloss, alslange die kriege werent, myme heren uffen syn mit viel oder wenig luden, sich daruss oder darin zu behelffen, und ich enthalten yn in myme slosse.

24.

Ebd. III 2 p. 909, a. 1395: daz wir den herren uff u. in unserm slosse han enthalden u. yme daz geoffnet sich darus u. darin . . . zu behelfen zu alle yren willen u. noden.

24 a.

Ebd. IV p. 89, a. 1401: zo eyme offenen loss ledigen slosse ind huyse . . also dat unse here . . dar uyss ind darin blois ind gewapent . . behelpen solen (p. 94 zo vois ind zo perde).

25.

Ebd. IV p. 600, a. 1486: myme herrn eyn offenunge zu O. gegeben, sich der . . so dicke en des noit geburt inn u. uss zu ryten mit wenig ader viel gewapenden ader bloissen luden etc.

26.

Ebd. IV p. 604, a. 474: eyne offenunge, husunge u. enthalt in mynem slosse.

27.

Mecklenb. Jahrbücher X S. 563, a. 1446: dat schlot Stolpe schal oren gnaden . . tho allen oren kregen, nöten u. gescheften open syn.

28.

Ebd. XIII 329: open sin to allen unsen nuden u. noden, ut u. in to rydende, wan yt uns beheghelik is.

29.

Riedel Nov. Cod. I 2 p. 214, a. 1345: und scoln dat huos helden to user hant, also dat et use open huos sin sol, wen wy sin bedorfen u. sin moden u. begern.

30.

Ludewig rell. msp. VII 87. Der Dienstherr kann: cum armatorum exercitu in munitionibus et castris nostris stare, moram facere, sumtus et expensas habere.

31.

Niesert Münstersche Urk. V S. 381, a. 1316. Bei der Erlaubnifs zum Bau einer Burg: ipsum castrum ligium sive patens castrum q. d. opene hus episcopi . . contra quoscunque ad omnes necessitates.

32.

Lacomblet Urk. f. d. Gesch. des Niederrheins, Bd. 2 S. 126, a. 1239: quod nos ipsi castrum in omnibus suis necessitatibus aperiemus, de eo tanquam homines legii sibi contra omnem hominem servituri.

33.

Ebd. 2 S. 402, a. 1276. Rudolf verspricht der Kölnischen Kirche: liberum introitum et exitum publice ac occulte in munitiones imperii pro sua defensione.

34.

Ebd. 2. S. 455, a. 1282: fateor domum meam esse lygiam, quod vulgo ledegehuse dicitur, domini mei contra quoslibet.

35.

Ebd. 2 S. 457, a. 1282: dicitur et domum patentem esse contra quoscunque viventes.

35a.

Ebd. 2 S. 594, a. 1298: castrum sibi et officiatis suis aperiam suosque homines et amicos ibidem receptabo contra suos adversarios.

36.

Gercken Cod. dipl. I 143, a. 1326: munitionem nostram tenere debemus apertam et patulam.

37.

Bodmann Rheingauische Alterth. S. 151, a. 1239: castrum nobis erit aperibile quod volgariter dicitur ein offinhus pro necessitatibus nostris, sive pro sustentatione nostra contra adversarios nostros.

38.

Ebd. S. 155, a. 1265: illud castrum teneor aperire eosque admittere, recipere et tenere in castro eodem.

39.

Schannat clientela Fuldensis Nr. 265, a. 1384: dieselbe husung, vestenunge u. buwe sollin uns eweclich offin sin u. damit gewarte als digke u. wan uns noit ist.

40.

Ebd. Nr. 388, a. 1387: eines apts mit rechter offnung gewarten.

41.

Seibertz Urk.-B. für Westfalen II S. 256. Bei der Erlaubnifs zum Bau einer Burg: castrum meum feci domini castrum ligium et apertum.

42.

Ebd. S. 310, a. 1340. Die vom Erzbischofe verliehene Burg soll sein: ligia libera aperta munitio . . sic quod de ipsis juvare se poterunt contra omnem hominem, quandocunque necesse habuerint vel ipsis fuerit oportunum, admittemus Archiep. ad intrandum, ibi standum et exeundum.

43.

Ebd. S. 582, a. 1370: dat hus . . zal zin opene hus . . to er behoyf u. to allen eren noden.

44.

Senckenberg selecta II 57, a. 144. Die Lehnsherren sollen: ire uffenunge u. enthalt han, sich darus u. darin zu behelffen zu allen iren noden u. wolgefelligkeit zu tage u. nacht.

45.

Guden cod. dipl. I 991, a. 1333: recepimus castrum in feodum ligium et aperibile, ita quod castrum domino aperibile esse debeat omni tempore contra omnem hominem ad omnem utilitatem.

46.

Seibertz Urk. d. H. Westfalen, II 634, a. 1321. Ein castrum wird in feudo empfangen als perpetuo liberum ligium patens et accessibile . . . ad quascunque ipsorum necessitates commoda et utilitates. Die Lehnsherren mögen intrare et exire et in eo stare, manere ac se de ipso juvare . . . . Admittere tenebimur armatos et inermes, pedestres et equestres.

47.

Ebd. I 191, a. 1217 . . castrum nobis necessitate exigente ad voluntatem et beneplacitum nostrum aperturi.

48.

Kosegarten, Pomm. Geschichtsdenkmäler S. 203, a. 1327 . . . eorum munitiones nobis manifeste manebunt et aperte.

49.

Ebd. S. 366: munitiones meae dominis exposite et aperte esse debent, quoties ipsis expedit et placebit.

Zweiter Anhang.

Formeln für die Einräumung eines Friedegutes.

1.

Sudendorf I 135. Der Herzog verpfändet a. 1311 das Schlofs Lutter nebst Zubehör, in Acker, Feld, Holz etc. auf 10 Jahre an zwei Ritter. Diese reversiren sich, dafs das Schlofs dem Herzoge zu seinen Nöthen offenbleibe. Doch behalten sie auch während seines orloges die: tornlude, wechtere u. portenere in unser pleghe. Unse h. h. schal ok uns vredegud gheven ieghen dat dorp luttere, ieghen unse plochwerk unde unse vee mit moghe-liker wedder wesle, of men de vint . . . Werd dat orloghe ghevredet, so sint wi aver des huses weldich. Vgl. I 153.

2.

Ebd. I 183 (auch im Urk.-B. zur Gesch. d. von Kröcher I 144). Eine Menge von Rittern begeben sich 1319 mit zwei Schlössern der Altmark in den Dienst der Herzoge von Braunschweig, denen die Schlösser offen sein sollen. Were dat en orleghe worde to der Marke wort, so scolden se uns gheven ses dorp vredegodes, wor we de kesen wolden; worde ok en orleghe anders wor . . . dar se unser to bedorften, so scolden se uns vrede-godes gheven also vele, als twe erer man unde twe unser vrunt spreken dat lik were.

3.

Ebd. I 233, a. 1327. Die v. Saldern kaufen ein Gut von den Herzogen, werden von ihnen belehnt, verpflichten sich zum Ritterdienst und zur Öffnung der Burg. Were oc, dat se vyend worden des stichtes to Hildensem, so scolden se os to vredegude gheven dat dorp to Nortstemme u. dat dorp to Bernthen.

4.

Ebd. I 355, a. 1341. Verpfändung an zwei Ritter mit vorbehaltner Öffnung. Were ok dat us de vorsten undseghen heten, dat schulle we don, so schullet se us vor usen schaden stan, u. schullet us vredegut gheven twiger (benannten) hove, u. schal us ere ammichtman in ere cost nemen.

5.

Ebd. II 15, a. 1343. Verpfändung mit Öffnungsrecht. Ok scolde de selve ammechtman os vredeghud gheven useme plochwerke vor deme huse u. deme dorpe dat uthmode het u. ok licht vor deme selven huse, also vorde alse men dat den vyenden afghewinnen kan.

6.

Ebd. II 73, a. 1345 . . . unde sculden on ores gudes vredegut gheven also vorder, alse men dat den vyenden af irwerven mochte.

7.

Ebd. II 90, a. 1346. Öffnung des Schlosses Wefelinge . . . unde se schullet us wedder use vorwerk tu W. unde tu Winstorp u. tu vyf plughen vredeghut gheven.

8.

Ebd. II 97, a. 1346. Die von Alvensleben wollen den Herzogen von Braunschweig zu Dienste sitzen mit Erxleben. Kriegen die Herzoge gegen den Bischof von Magdeburg: so scolde we on desse dorp twey Germersleve u. Bornstede to vredegude gheven tighen oreme gude, u. wat se der geneten mochten, dar scolde we on to helpen. Tritt Versöhnung und dann ein neuer Krieg ein, so bekommen die von A. einen Theil des dingedes, ane de dorp de we on to vredegude gegeven hebben . . . u. darmede scolde we ledich u. los wesen. Kriegen die Herzoge mit andern als dem Bischofe, so bekommen die von A. nichts vom dingede und sonstigen Gewinn, so lange sie nicht das Dienstgeld wiedergegeben haben, ane ores pluchwerkes scolde we on vredegut gheven.

9.

Ebd. II 193, a. 1350. Bündnifs gegen Hildesheim s. oben S. 10.

10.

Ebd. II 231, a. 1353. Wanne se ok dar af orlogheden, so schullen se dar bekosteghen tornlude etc., und schullen os gheven vredeghut dar uses plochwerkes, wur we dat in der viende ghude vinden konden.

11.

Ebd. II 305, a. 1356. Dienen mit einem Schlosse. Der Amtmann: scholde us gheven vredegut dat orlech ut vor use vorwerk u. use plochwerk u. vor dat dorp Werberghen u. en dorp vredegudes dar to, also beschedeliken ift de vyende gut hebbet, dar me vredegut af gheven moghe.

12.

Ebd. II 306, a. 1356: und se (die Amtleute) scolden mek gheven vredegut dat orleghe ut vor myne vorwerk u. myn plochwerk u. vor de dorp Hertbeke u. Destide, u. en dorp vredegudes dar to.

13.

Ebd. III 22, a. 1357. Verpfändung mit Öffnung. De ammechman . . scolde ok usem plochwerke vredegud gheven, ift men dat in der vighende gude hebben mochte. Ähnlich III 25, a. 1357.

14.

Ebd. III 34, a. 1358, desgl.: ok so scolde we on denne eres plochwerkes vor dem huse vredegud gheven, icht men dat den vienden af erwerven konde.

15.

Ebd. III 49, a. 1359, desgl.: unde we scolden on denne vredegud gheven to erem plochwerke u. to deme vorwerke vor deme hus.

16.

Ebd. III 51, a. 1359. Dienstvertrag mit Öffnung des Schlosses Bodenberg. Wanne se oc orlegheden van dem selven slote mit dem stichte to hildensem, so sculle se uns to vredegude gheven dat vorwerk to stedium (wohl Stemme im Hildesheimischen) u. dat dorp to sebechtegesten. Orlegheden se aver von dem slote mit andersweme, so scullе se uns ander vredegut den gheven ghelich desseme, also vorde alse dat de viende hebben.

17.

Ebd. III 62, a. 1360. Verpfändung mit Öffnung. Unde de (ammechtman) scolde on ok vredegud gheven to erem plochwerke in der viande lande, ichtme dat erwerven konde. Ähnlich III 63, 250, 254.

18.

Ebd. III 115, a. 1363. Verpfändung des Schlosses Esbeck mit Öffnung. De a. scolde en vredeghud gheven teghen dat plochwerk to esbeke, also vorder alse me dat in der vigende gude hebben mochte. Ähnlich III 163, a. 1364.

19.

Ebd. III 165, a. 1364. Verpfändung mit Öffnung. Und wan he orleghede mit dem markgreven, so scal he us vere dorp vredegudes gheven, oft men dat in der vigende gude hebben mochte.

20.

Ebd. III 186, a. 1365. Eben so: Wene we denne dar to ammechtmanne setten . . . de scolde on ok vredegud gheven to eren ploghen in der viende lande, icht me dat hebben konde.

21.

Ebd. III 188, a. 1365. Eben so: Wanne he ok van den hus orleghen wolde, so scholde he . . us vredegut gheven tegen de vorwerk u. dat buwerk dat to dem huse hort, also vorderen alse men dat in der viende gude hebben mochte.

22.

Ebd. IV 3, a. 1370. Eben so: Oc schal de hertoge edder sine erven uns u. unsen erven vredeghut gheven unsem eghenen buwerke, alzo verne als dat in der vyende lande were.

23.

Ebd. IV 18, a. 1370. Dienstvertrag mit Öffnung. Orlegeden se ok daraf mit wel keme vorsten, so scolde ore ammechtman uns vredegud geben tigen unse gud dat wye hedden uppe jenne syd der Alre to Magedeborg wort, also vorder dest man dat in der vygende lande hebben mochte.

24.

Ebd. IV 101, a. 1371. Verpfändung mit Öffnung. Ok schulle we vredegud gheven jeghen de pluchwerke u. vorwerke (de) to den sloten horet, alzo vurdere alzo men dat in der vyende gude hebben moge.

25.

Ebd. IV 156, a. 1371. Überlassung des Gutes mit vorbehaltener Öffnung. Ok schulle wy ohn geven fredegudt in der vyende lande jegen ohre vorwerk u. ohre hove, de se to dem huse sulven buwen u. scholden ohn dat helpen vordingen mit usen mannen.

26.

Ebd. IV 227, a. 1373. Überlassung mit Öffnung. Ok schollen we on vredeghud gheven kegen des slotes gulde alse redelik were, wenne we daraf orlegen wolden, efte me dat in der vyende lande hebben mochte. Vgl. IV 204, 205.

27.

Ebd. V 197, a. 1379. Verpfändung mit Öffnung. We scollen en ok denne vredegud geven, wor se dat in der vigende gude hebben konnen alse dat redelik is. Vgl. V 81.

28.

Ebd. V 200, a. 1379. Eben so: Wanne we van dem slote orleghen wolden, so scholde we unde wolden on vredeghud gheven tyeghen de vorwerk u. dat buwerk dat to dem slote hored, alze vorder alzemen dat in der vyende ghude hebben mochte.

29.

Ebd. V 201, a. 1379. Eben so: Ouch schollen see uns vredegud gheven in der vigende gude, alz id redelic is ieghen de ghulde de to dem slote beleghen is.

30.

Ebd. V 204, a. 1380. Eben so: Ok schullet unse heren eder ere ammechtman uns vredeghut geven yegen des slotes ghulde ute der vygende ghude.

31.

Ebd. V 244, a. 1381. Eben so: Unde unse heren scolden uns ok denne vredeghud geven yegen de rente, de we to deme slote hebben u. yegen unse buwerk dat we to deme slote hebben alze id redelyk ys, wor we dat in der vygende gude hebben moghen.

32.

Ebd. V 258, a. 1381. Eben so: Ok scholde we . . en denne vredegud gheven jeghen de plochwerke u. vorwerke de tho den sloten horden, dar we up esscheden (deren Öffnung wir begehrten), alzo vorder alse men dat in der vyende ghude hebben mochte.

33.

Urk.-B. der v. Kröcher I 154, a. 1321. Dienstvertrag mit Öffnung zweier Schlösser. Were ok dat unse here orleghen wolde van dessen husen, so scolde he de cost uppe dessen husen draghen, u. scal uns gheven vredegut al unses gudes, mit welkeme heren he orloghet.

34.

Cassel Bremische Urk. S. 139, a. 1357. Domcapitel und Rath zu Bremen nehmen 12 Personen zu Burgmannen von Todinghausen. Wurde ok orlich, dar men ere ghud mede wüsten mochte, zo schole wy en vredeghud gheven, na zecghende twyer ut dem capittele, twyer uthe deme rade u. twyer uthe eren dren, de ze dartho zettet. Kunnet den de daran nicht over een dreghen, wes desser zesser vere vordreghet umme dat vredeghut, dar shal id by bliven.

35.

Riedel Nov. Cod. dipl. I 3 p. 401, a. 1384. Dienstvertrag der Putlitze mit dem Erzb. von Magdeburg. Wen er von demselben slosse orlogen wolde . . . . unde sal uns fredegut geben unser guter, wur er ader wir die an der fiende guten dirwerben konnen u. mogen.

36.

Mecklenburgische Jahrb. XIII S. 345. Heinrich v. Mecklenburg nimmt 1328 die Gebrüder S. mit einigen Schlössern in Dienst und Schirm. Ok orlege wi her H. v. M. tyegen welken heren oder tyegen welken, so soll wy en tyegen ere god ander vredegud geven.

37.

Ludewig rell. msp. VII p. 67, a. 1340. Dienstvertrag mit den v. Alvensleben. Wi schollen en ok geven vredegut ires gudes dat to dem huse Arkesleve gehort. Worde ir gut durch hates willen vorbrant, doch scholde wi en ir fredegut u. wat dar ut gevalleu mak laten volgen. Dit . . fredegut scholde wi en geven u. holden to allen dingnisse an disseme orloyge bin dissem gantzin jare.

38.

Gercken Cod. dipl. IV p. 518, a. 1369. Belehnung mit bedungner Öffnung. Und . . . sollen ihn frydegut geben ihres gutes, wor is die unsern oder sie selbin an der viende gutern irwerben mogen.

39.

Ebd. p. 521, a. 1372. Dienstvertrag. Und sollen uns fride gud geben unses gudes, wur sie oder wir das an der viande gut erwerven mugen.

40.

Ebd. p. 537, a. 1396. Sollen uns denne fredegud geven der gudere, de to dem sulven huse horen an der vyende gude, wenne wy oder de oren dat irwerven. Vgl. V 162, a. 1371.

41.

Gercken Diplomataria II 546, a. 1488. Verpfändung mit Öffnung. He scholde one fredegudt geven jegens ore buwewerk u. veltgande vee vor dem slote alse redelik were, so furder als men dat in der vigende lande u. gude hebben konde.

42.

Sudendorf V S. 26, Nr. 19, a. 1374. Die von Alvensleben treten mit Rogätz in den Dienst der Herzöge von Sachsen. Und unse heren scol us redelke wedderstadynge gheven sulkes gudes dat to rogetze to horet an der vyende gude, wu we dat irwerven konden von den vyenden na eres hovetmannes rade.

43.

Riedel Nov. Cod. I 1 p. 301, a. 1339. Markgraf Ludwig nimmt die von Putlitz mit ihren Schlössern in Dienst. Wie scullen en ouch . . geven . . iegengut vor 100 Mrk. brandenb. to widerstadinge eres gudes.

44.

Ebd. I 2 p. 207, a. 1319. Die Häuser der v. Quitzow sollen dem H. von Mecklenburg offen sein. Des schal he us vorsetten use höve u. use gut med jegen guden.

45.

Ebd. p. 210, a. 1323. Dienstvertrag Mehrerer mit den H. v. Mecklenburg. Si etiam causa domini . . gwerram inire debebimus . . dominus nobis dabit . . bona, nostris bonis, quae per suos inimicos depactari et incendi possunt, equivalencia, quibus bonis mediantibus nostra possumus illesa conservare.

46.

Ebd. p. 212, a. 1337. Dienstvertrag mit offenem Hause für den Markgrafen. Er verspricht: wer ok dat wi von irem hues . . . urlogen welden, so schole wi in geven jegen vrede gnug alle ires gutes.

47.

Ebd. I 2 p. 215, a. 1345. Eben so: Were et dat wy orleygen wolden van demselven huos, wat sie des to scaden nemen an ere guelde, die to dem huose behoert, dat sie redlich bewisin moechten, dat scul we en wederlegen und also vele bequemlikes guedes weder bewisin in usem lande, als des scaden were.

48.

Eb. II 1 p. 500, a. 1322. Dienstvertrag mit dem E. von Magdeburg. Were dat use herre . . . des huses bruken wolde af tu orlegende, des scolde we eme staden mit willen; he scolde over denne uns user gulde, de dar to hort, ene wederstadinge don, oder dat vorstan u. uns helpen, dat dat unvordervet u. unverdinget bleve.

49.

Gercken Cod. dipl. I 68, a. 1357. Dienstvertrag. Unde der houptman sal uns redeliche widderstatuuge geben unses gudes, wo man es den vienden ane werbin mag.

50.

Ebd. II 316, a. 1322. Eben so. He scolde aver denne uns unser gulde de dar tu hort ene wederstadinge don.

51.

Ebd. V 408, a. 1333. Eben so. Ouch sal hie uns u. unsen mannen widerstadunge gheven unses godes an der viende ghud.

52.

Ebd. VII 210, a. 1430. Dienstvertrag des v. Alvensleben auf Erxleben mit dem Markgrafen, s. oben S. 13. Vgl. auch ebd. 274, a. 1431.

53.

Ebd. VII 281, a. 1435. Dienstvertrag desselben. Und wollen im denn auch in solchen unsern kriegen nach redlicheit gegengut, ob man das gehaben mocht, geben.

54.

Sudendorf IV 47, a. 1370. Verpfändung mit Öffnung, s. oben S. 12.

55.

Ludewig rell. msp. VII 70, a. 1343. Desgleichen. Volumus . . . bonis suis quibuscunque, que nostri depactata fuerint nomine, paria et similia bona, hostibus et emulis nostris, a quibus depactatus fuerit, pertinentia deputare.

56.

Ebd. VII 87, a. 1343. Dienstvertrag mit Öffnung. Volentes etiam sibi, si bona sua dicto castro pertinentia nostri nomine depactata fuerint, cum paribus bonis, hostibus et adversariis nostris pertinentibns, recompensam facere parem (du Cange pacem) pariter et restaurum.



Über die Formel „der Minne und des Rechts eines Andern mächtig sein".

Von

H^{rn.} HOMEYER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 19. April 1866.]

Gleichwie im Vortrage vom 16. Nov. 1865 nehme ich das Thema aus dem Fehdewesen des spätern deutschen Mittelalters. Auch schöpfe ich, wie damals aus den Urkunden, welche in ihrer unmittelbaren Treue geeignet sind, die allgemeinen Aussprüche der sonstigen Quellen zu bestärken, zu erklären und zu beleben. Insbesondre suche ich in den Sinn gewisser Redewendungen zu dringen, welche so formelhaft wiederkehren, als es irgend die mundartliche Freiheit damaliger Zeit gestattet.

I.

Den Ausgangspunkt bietet wiederum der Gegensatz heutiger und mittelalterlicher Anschauung über die Erledigung rechtlicher Differenzen, der sog. *schelinge.* Summarisch läfst er sich dahin fassen. Gegenwärtig entscheidet über den Streitfall unter den Genossen eines Staates erst die Güte, dann das Recht; unter souverainen Gewalten erst die Güte, dann die Selbsthülfe. Das deutsche Mittelalter gestattet unter den Landesherren wie unter den Landsassen alle drei Stufen: Güte, Recht, Selbsthülfe.

Güte und Recht stehen zusammen als friedliche Wege dem dritten, dem der Gewalt, gegenüber. Ich betrachte zunächst die friedlichen; unter ihnen geht in natürlicher Weise die Güte voran. Man soll unter uns entscheiden, heifst es wohl, *mit minnen, oder, ob das mit der minne nit gesin mochte, mit eime rechten.*

Der weitaus gebräuchlichste Ausdruck für die Güte ist das eben hervorgehobene Wort. Die Minne, jetzt nur von zartem, dichterischen

Hauche umgeben, dient im Mittelalter auch der Sprache des täglichen Lebens, dem geschäftlichen Verkehr. Man tilgt eine Schuld, man ersetzt einen Schaden *in minne eder in recht.* Neben der Minne ist den Urkunden auch die Freundschaft geläufig: *it scal malk van den andern kamen mit fruntscop edder mit rechte*; *terminare causam in amicitia vel in jure*; *amicabiliter vel per justitiam.* Etwas seltener begegnet dafür die Liebe: *mechtig wesen to lieve unde to rechte*, Anhang Nr. 45; *per viam justicie vel amoris*, oder die „Gutlichkeit"(1).

Die Scheidung zwischen der Minne, der Freundschaft u. s. w. auf der einen, dem Rechte auf der andern Seite ist in sich eine klare und bestimmte. Der rechtlichen Entscheidung ist ein festes Ziel gegeben; die gütliche Verhandlung läfst die mannigfaltigsten Lösungen zu. Welche Ansprüche mag nicht Liebe und Freundschaft ohne irgend eine objective Richtschnur hier opfern, dort durchsetzen. Der Gegensatz wird auch ausdrücklich betont. Ein Dritter soll uns helfen *rechtes icht he mochte, eder minne icht et os behaghede.* Für eine Streitfrage soll entscheiden *die minne bit der wise (precario)* oder *daz recht, als sich daz heischet.* Die Streitenden stellen *minne u. recht genczlich* an den Kaiser und er entscheidet entweder *mit der gutlichkeit*, macht unter ihnen eine *freuntliche stallung u. ordenunge*, oder er *wartet des rechten*(2). Der Ssp. III 15 § 1 stellt gegenüber die „Verebenung" mit Minnen und das Abweisen des einen durch den andern *vor gerichte mit rechte.* Dabei wird die Verschiedenheit sowohl in dem Verfahren, in den Mitteln — und das ist der häufigere Fall — gesehen, als auch in dem gewonnenen Ergebnifs. So, wenn es heifst, wir haben gesprochen *vor eine minne unde nit vor ein recht*, weil von beiden Seiten nur mit der Minne an uns gegangen wurde (Haltaus S. 1347); oder *wan se aldus ein recht eder eine vruntscop gesproken hebbet*; oder *se solen de vruntscop holden eder dat recht*, Nr. 40.

Nun aber werden statt der Minne, Freundschaft, Liebe zuweilen Ausdrücke gewählt, welche den scharfen Gegensatz zum „Rechte" erheblich mildern. Besonders tritt ein Nomen hervor, welches in der einfachsten

---

(1) Vgl. Sachsensp. III 15, § 1 Note 7, Sudendorf Braunschw. Urk. Bd. 1 S. 80, 81, 92, Haltaus S. 1247, 1290.

(2) Tomaschek, die höchste Gerichtsbarkeit etc. Wien 1865, S. 15.

Form *leich*, *lich*, niedersächsisch *lik*, mit dem häufigen Vorschlage *gleich*, *gelik* lautet. Die mannigfachste Verwendung findet es adjectivisch, wo es in den drei Bedeutungen *par*, *planus*, *conveniens* einen merkwürdigen Parallelismus mit *aequus* zeigt, dessen substantivische Ableitungen *aequalitas*, *aequor*, *aequitas* völlig jener dreifachen Entwickelung des „gleich" entsprechen. Uns kommt es nur auf die dritte, auf die ethische Bedeutung an, des den Umständen gemäfsen. Dem heutigen Gebrauche ziemlich entschwunden, ist sie im Mittelalter für Adjectiv und Substantiv gäng und gebe, Haltaus 726, Schmeller II 424. Es soll z. B. für die Streitenden gelten *wat lik were*, oder *wat twen unsen mannen u. twen oren frunden duchte lik u. redelik wesen*. Gefangene sollen beschatzt werden *uppe lik*; man will sich bemühen, dafs einem *lik* statt *unlik wedervare*(1). Besonders tritt nun in den Verbindungen mit *recht* das *lik* oder *Gleich* oft in die Stelle der *minne*, *amicitia* u. s. w. Man fordert einen auf *to like u. to rechte*, man weigert sich *likes oder rechtes*, man läfst sich *an glichen u. am rechte* genügen; jemand greift an wider *gleich u. recht*.

Das „Gleich" aber rückt dem sprachlichen Sinne nach näher als die blofse Minne, die Liebe an das Recht heran. Zwar ist einerseits das Gleich nicht wie das Recht an die eine grade Richtschnur gebunden, sondern darf die individuellen Umstände, die besondre Lage der Dinge beachten. Und es mag daher noch immer mit der Güte zusammen dem Rechte gegenübergestellt werden, wie etwa in dem Satze: kann uns um diesen Anspruch nicht in der Gütlichkeit ein *glichis* gedeihen, so behalten wir ihn uns zum *rechten* vor. Aber andrerseits liegt doch im *lik* ein gewisses den Ausgang leitendes Moment: das Wohlmafs, eine beiderseitige

---

(1) In den Phrasen: die Todschläger wollen den Verwandten des Erschlagenen *nene like don*, oder man will bei einem Todschlage *to like manen* (also zur Ausgleichung fordern) ist *lik* insbesondre die Genugthuung für den Todschlag. Auffallend erscheint dabei die Formel im Rügianischen Landbrauch S. 32, 108 *den doden to like manen*, wenn die Verwandten für ihn die *compositio* begehren. So heifst es auch in Ditmar Sassenrecht S. 29 Nr. XVII: die Verwandten können den Todten, der durch einen Unfall ums Leben gekommen, nicht mahnen. Es steht hier wohl „der Todte" für „den Todschlag". Denn die Magdeb. Schöffenurteile (in Böhmes Dipl. Beitr. VI) drücken den Fall, dafs der Richter statt der fehlenden Verwandten die Genugthuung fordert, dahin aus, S. 103: *totslege enelender luthe sal vordern der richtir*, S. 148: *ein enelender man wart kamphwirdig gewund, den fordirte der richtir*, S. 149: *ab der richtir enelender lewthe totslag vordirt.*

Befriedigung, eine solche Ausgleichung der Ansprüche, wovon der im Mittelalter so häufige Ausweg, dafs eine Partei den Streitgegenstand von der andern zu Lehn nimmt, ein treffendes Beispiel bietet. So dafs nach dieser Richtung hin Gleich und Recht fast tautologisch gebraucht, die „gütliche Freundschaft" vom „gleichen Rechte" geschieden wird. Kurz, das „Gleich" entspricht unsrer Billigkeit, dem *bonum et aequum* und schon die wortreichern Formeln des spätern Mittelalters fügen dem *recht und glich* noch das „Billige" hinzu(1).

Dieses Eintreten eines dem Rechte nähern aber noch immer biegsamen Elements der Bestimmung wird auch im Verfahren sichtbar werden. Bei der reinen „Freundschaft" mögen die Parteien sich etwa unmittelbar verständigen; zur „Ausgleichung", dagegen, zur „Vermittlung" werden Dritte sich eher eignen. Der Entscheidung durch das „*lik*" entspricht also ganz das im Mittelalter so häufige Aufgreifen der Sache durch erbetene oder sich erbietende beiderseitige Freunde, jene Thätigkeit, welche wir jetzt vorzugsweise den Austrag nennen, obwohl „austragen", gleich ausrichten, ausmachen, so viel wie überhaupt zum Ende bringen bedeutet, mag dies nun durch billige Ausgleichung, oder durch Urteil und Recht, oder gar durch die Faust geschehen, s. Haltaus 85, Grimm Wb. 1001.

Ein ähnliches Temperament wie das Gleich bringt in die Schlichtung eines Streits der Begriff der Ehre. Sie geht ja überhaupt in der germanischen Welt neben dem Rechte her, bald mit ihm sich berührend oder es ergänzend und deckend, bald sich trennend. Gewisse Thaten nehmen Ehre und Recht; man will gegen jedermann der Ehre und des Rechtes pflegen; man will sich zu Ehren und Recht verantworten, sich mit Ehren nnd Recht unterstützen. Aber wiederum giebt es Handlungen, namentlich treulose, welche zwar die Ehre nehmen, aber doch nicht *rechtlos* machen. So können denn auch die friedlichen Entscheidungen ohne Gericht, von denen hier die Rede, noch eine eigenthümliche Grenze und Richtung in demjenigen finden, was die Ehre verlangt oder zuläfst. Man will des Andern mächtig sein *zu eren, gliche,* (*lieve*) *und rechte,* Nr. 45;

---

(1) Mit dem „Gleich" trifft wohl die „Bescheidenheit" in der Phrase überein: „wenn wir ihn von seinem Gegner nicht Rechtens oder Bescheidenheit zu helfen vermögen" Haltaus 1290, denn das Bescheidene ist gleichfalls das den Umständen gemäfse.

man erbietet sich dem Gegner zu Ehre, Recht und *fruntliker schedinge.* Und wenn gleich der spätere Urkundenstyl zuweilen verschiedene Ausdrücke ohne genaues Verständnifs der einzelnen nur anhäufen mag, so trennt doch ein schärferer Sprachgebrauch auch in unserm Falle Ehre und Recht. Wäre, heifst es einmal, der angesprochenen Partei das Recht zu schwer, so wollen wir Antwort nehmen zu den Ehren und des Rechtes warten, bis wir das Recht zu Wege bringen können.

Das sind die mannigfachen Weisen der ersten Hauptstufe friedlicher Schlichtung; eine Stufe, die aber in den Wendungen Gleich und Ehre schon nahe an die zweite, an die Entscheidung *mit rechte,* heranführt.

Über das gerichtliche Verfahren selber ist hier nicht zu handeln. Es fragt sich nur, wie weit geht sein Bereich, wann tritt es zurück, um der eigenmächtigen Entscheidung Raum zu geben. Das mittelalterliche Princip lautet: auch ein Austrag durch die Selbsthülfe, die Gewalt, die Faust ist zulässig, aber erst nach Minne und Recht. Die Constitution Friedrichs II v. J. 1235 erkennt den Grundsatz in folgender Weise an:

Ut nullus, in quacunque re ei gravamen fuerit illatum, se ipsum vindicet, nisi prius querelam suam coram suo judice persequatur. Doch ist es gestattet, *si in continenti ad tutelam corporis sui vel bonorum suorum vim vi repellat, quod dicitur notwere.* Und weiter: *si vero jus non fuerit consecutus, necessitate cogente oportet eum diffidare inimicum suum*; in der deutschen Übertragung: *wirt im nicht gerichtet und muz er durch not sinen vienden widersagen.* Das Reichsgesetz führt also beide Fälle der erlaubten Selbsthülfe, erfolge sie in Abwehr oder in Angriff, auf den Nothstand zurück. Wenn unsre Zeit zwar noch die Nothwehr, aber innerhalb des Staates nicht mehr den Nothangriff zuläfst, so bauet sie dabei auf die stets gewärtige, nimmer versagende richterliche Hülfe. Fehlte diese dem Mittelalter für Reich und Land, so ergab sich die Ausdehnung des Nothrechts von selbst. Dafs sie aber fehlte, erkennt der Kaiser in den Worten „wird ihm aber nicht gerichtet", erkennt auch der Sachsenspiegel an, wenn er II 25 § 2, III 87 §§ 3, 4 die Fälle setzt, dafs der Richter das Recht verweigert, oder dafs doch der Gerichtszwang fruchtlos bleibt. Zugleich deutet die Constitution in dem *oportet eum diffidare* an, dafs das Schreiten zur Eigenmacht nicht nur in der Befugnifs, sondern auch in der Pflicht des Verletzten liege.

Wie stand es aber um die praktische Durchführung des reichsgesetzlichen Princips? Der Augenblick, in welchem die friedlichen Mittel erschöpft sind, das Recht gebricht, wo mit der Noth auch die Gewalt eintritt, bedurfte noch einer schärfern Bestimmung. Insbesondre aber war die unruhige Fehdelust nur zu geneigt, den Nothstand nur als Vorwand zu nehmen, die Stadien der Minne und des Rechts zu überspringen und die Ehrenhaftigkeit der Fehde schon in dem äufserlichen Erfordernifs des förmlichen Aufsagens, in der *diffidatio* zu finden([1]). Gegen diese Unsicherheit und Gefahr erhebt sich nun die Autonomie der Betheiligten in der vollen Kraft und Regsamkeit der Zeit. Die Urkunden zeigen eine Fülle von Abreden der Einzelnen, um für ihren besondern Kreis jene friedlichen Vorstufen festzuhalten, um den Nothfall hinauszuschieben, um den Eintritt der Gewalt an bestimmte Bedingungen zu knüpfen.

Zu solchen Abreden gehört denn auch diejenige, welche ihren häufigsten Ausdruck in der an die Spitze gestellten Formel findet, zu deren Erläuterung ich nun mich wende.

([1]) Die Fehdebriefe berufen sich allerdings zuweilen auf den reichsgesetzlichen sachlichen Grund der Selbsthülfe, auf des Gegners Versagen von Güte und Recht. So heifst es bei Scheidt vom Adel, *Mantissa* p. 465: *ik hebbe mi in der gude edder mit rechte mit J. G. gerne vordragen wollen .... Des mi alle nicht fruchtbar gewesen ist, und to minem rechte nicht kamen kan. Dormit werde ik verorsaket an J. G. viendlicher wise darto to trachten ..... und will hiermit min ere u. gelimpe hebben mede beschermet.* Hier kann die Beschirmung zugleich den Sinn haben, dafs das fernere Dulden des Unrechts gegen die Ehre des Verletzten sei.

Häufig aber wird der Fruchtlosigkeit des friedlichen Weges nicht weiter gedacht, sondern nur des erlittenen Unrechts, oder des einem Freunde zugefügten Schadens, etwa mit der Erklärung *dat wy leyver hebben Everde dan yu, und wilt umme sine willen yuwe vyand sin* (Seibertz Urkundenb. III 30), oder es wird gar ohne Angabe eines Grundes nackt ausgesprochen, dafs man des andern Feind sein wolle, Wächter Beiträge S. 255. In allen diesen Fällen stützt sich die regelmäfsig hinzugefügte Clausel, dafs man hiermit seine Ehre gegen den andern bewahre, nur auf die förmliche Ankündigung der Fehde, oder wie Lehmann, Reichsverhandlungen 1631, VII 89, vgl. *Datt de pace publ.* Lib. I c. 15, p. 114, sich ausdrückt: „wenn man nur dem Gegentheil offenlich in Schriften abgesagt, so hat man Ehr und guten Namen erhalten, ob schon sonst einig Fug oder Recht zu Krieg und Blutvergiefsen, Brand und Nam im wenigsten vorhanden gewesen".

II.

Das „mächtig sein" wird für verschiedene Rechtsverhältnisse verwendet. Man ist mächtig seiner selbst, wenn man zu seinen Jahren gekommen; man ist mächtig eines Gutes, wenn man frei darüber verfügen darf; man ist mächtig andrer Personen (*habet eorum facultatem, auctoritatem, plenum posse* Nr. 50), wenn sie überhaupt, oder doch in einer gewissen Richtung von unserm Willen abhängen, *dorch uns thun und lassen* müssen. Auf solche Gewährung einer Macht über Andre in einer einzelnen bestimmten Richtung gehen nun auch die hier näher zu erläuternden Zusagen. Wie mannigfach sie formuliert werden, zeigt die Sammlung der Urkundenstellen im Anhange. Ich hebe zur allgemeinen Übersicht die Hauptwendungen hervor.

Se hebben uses rechtes macht (*von uns vulle macht*).

Se solen unser mechtig sin czu deme rechte, unser rechtis weldich sin; *over uns* (oder *von unser wegin*) *gewaldich sin minne unde rechts*; *user gentzlic gewaldich sin to minne und recht*; *to sone u. to vrede user mechtig wesen.*

Se solen unses rechtes macht hebben to nemende und to gevende, oder *to doinde und to nemende.*

Se solen uns minne oder rechtes von enem helpen; *user to ere to rechte u. aller redelicheit mechtig wesen.*

Likes eder rechtes weldich wesen over syne man.

Damus ei ex parte nostra jus et amicitiam prebendi et ordinandi facultatem, (*Riedel C. D* I 2 p. 210). *Habemus consanguineos, cum eodem concordandi in amicitia et in jure potestatem. Habet justitiam eorum in manibus* (*Ludewig rell.* IX 122); *habet potentiam eorum ad faciendam justitiam,* (*Haltaus* p. 1288).

Der Sinn dieser Zusagen ist der Hauptsache nach nicht zweifelhaft. Es handelt sich nicht um die Ertheilung einer Vollmacht in heutigem Sinne, kraft deren ein Mandatar für uns etwas ausrichten, etwa im Rechtsstreit uns vertreten, unsre Sache führen soll. Sondern die hier eingeräumte Gewalt verpflichtet uns gegen deren Empfänger, in unsern Streitigkeiten eine friedliche Entscheidung nicht zu umgehen. Der Machthaber soll eine

Gewalt über uns, nicht, wie ein heutiger Bevollmächtigter, statt unsrer gewinnen.

Näher gestalten sich solche Einräumungen in mannigfachster Art.

1.

Der Gewalthaber ist regelmäfsig auch seiner sonstigen Stellung nach der Höhere, der *potentior,* etwa ein Fürst, ein Landesherr, der Lehnsherr. Doch kommt auch ein anderes vor. Der Herzog von Braunschweig sagt in einem Streit mit Hannover der Stadt Braunschweig zu: sie solle *sin mechtig wesen to vruntschap und to rechte* Nr. 20, 21, vgl. auch Nr. 25, 32, 42. Unter Gleichstehenden wird wohl die Macht gegenseitig gewährt. Nach dem Kieler Vertrage von 1390 unter den Schauenburgern soll jeder der Grafen des andern *mechtich wesen to vruntschap u. to rechte in allen saken.*

2.

Der Machthaber läfst zuweilen nur in seinen eigenen Sachen gegen den Andern sich zusichern, dafs dieser ihm Minne und Recht gewähren wolle, Nr. 12. Gemeiniglich aber bezieht sich die Abrede auf die Streitigkeiten des zu Minne und Recht erbötigen mit Dritten und hier in mehrfachen Stufen nach der Natur der Differenzen, nach den Personen und nach der Dauer der Macht. Es handelt sich

a) nur um einen einzelnen schwebenden Fall. *Wi scolen weldich wesen minne u. recht in der sake, de twischen em u. den ridderen werrende is,* Nr. 28. So auch in jener Braunschweiger Sache Nr. 20 und in Nr. 23, oder

b) um alle Sachen gegen einen bestimmten Dritten. *He schal to sone u. to vrede user mechtig wesen to allen tiden tighen* (gegen) *dat stichte,* Nr. 18a, oder

c) um die Streitigkeiten mit gewissen Klassen von Personen, z. B. den Angehörigen des Mächtigen, Nr. 7, oder

d) um alle Sachen gegen jeden Dritten, falls sie ein bestimmtes Rechtsverhältnifs betreffen, z. B. nachdem ein Schlofs verpfändet worden, *de tyd umme, dat we dit slot hebbet*; *in den saken, de dat slot u. us van des slotes wegen anroret* Nr. 14; oder doch mit einem Vorbehalt: *an allen unsern sachen, ane die da halse u. lide antreffent* Nr. 36; oder für eine

gewisse Zeit, z. B. so lange das Dienstverhältnifs zu dem Mächtigen Nr. 15, oder das Pfandverhältnifs Nr. 7, 35 dauert, oder

e) ohne Beschränkung, sei es den Sachen nach: *in allen saken, to allen dingen, zu allim irme rechtin, in al sinen nöden, war des en nod deyt, alle weghe*; oder in persönlicher Richtung: *mit alleswenne, weder allermenliken, mit weme we tweyende worde*; oder endlich der Dauer nach: *mine levedage, to allen tiden, alleczit ane alle widerrede.*

3.

Der Befugnifs des Gewalthabers geht seine Verpflichtung zur Seite, für den friedlichen Austrag zu wirken. *Hedde ik schelinge mit weme, over den scholden se mik helpen minne eder rechts, ift se konden*, Nr. 11. — *Minne u. recht scal wi van eren wegen weldich wesen, u. solen en des helpen, war des en nod deyt, dat en gescy minne eder recht*, Nr. 33, 44 vgl. Nr. 6. Ja die Pflicht des Mächtigen wird noch allgemeiner dahin ausgedrückt, dafs der andre Theil überhaupt in seinem Recht zu schützen und zu vertheidigen sei. „Die Herren sollen uns vertheidigen unsers Rechts und sollen Minne und Rechts über uns mächtig sein (oder: also dafs sie unsers Rechts gewaltig sein sollen". Nr. 2, 5.

Dabei werden Recht und Pflicht als einander bedingend aufgefafst. „Wir wollen ihnen helfen zu ihren Nöthen, wo wir ihres Rechtes mächtig sind", Sudendorf III 148. „Und wenn wir seiner also mächtig sind, wollen wir ihn gleich den Unsrigen vertheidigen" Nr. 39. „In allen Dingen, wo wir ihrer zu Ehren und zu Rechte mächtig sind, wollen wir ihnen treuen Beistand, Trost, Rath und Hülfe thun", Haltaus 1488. Oder negativ ausgedrückt: „Sind wir seiner nicht mehr mächtig, so mögen wir sein Feind werden".

Wiederum ist diese sich bedingende gegenseitige Stellung gemeiniglich nur ein Glied einer noch weiter reichenden Verknüpfung der Contrahenten. Besonders häufig zeigt die eingeräumte Macht

a) sich mit dem Öffnungsrecht verbunden, möge es nun dem Verpfänder einer Burg, oder dem Lehnsherrn, oder einem Dienstherrn zustehen. Die Quitzows z. B., die den Mecklenburgern mit einem Schlosse dienen, *scholen eren vrede von desseme slote holden mit alleswеme, wor ze* (die Herzoge) *likes und rechtes over mechtich sint*, Nr. 27, vgl. Nr. 1, 9, 26.

b) Die Abrede bildet einen Theil umfassender Bündnisse, wie sie unter Gleichen geschlossen wurden, Nr. 31. Brandenburg und Mecklenburg verbinden sich 1329 auf zehn Jahre. Mecklenburg nimmt eine Anzahl Herren aus und sagt dann: *minne u. recht scole wi geweldich wesen vor* (oder *over*) *desse herren, de we in unsen vreden nomen hebben*, d. h. wohl zum Besten dieser Herren, so dafs Brandenburg bei seinen Streitigkeiten mit denselben nicht allein keinen Beistand Mecklenburgs begehren darf, sondern auch zu friedlichem Austrag mit ihnen Mecklenburg gegenüber erbötig sein mufs.

4.

Welche Folgen führt nun solche Macht über Recht und Minne eines Andern mit sich? Die Märkische Urkunde von 1455, Nr. 35 lehrt sie anschaulich für einen besondern Fall kennen. Im Einzelnen lassen sie sich dahin zergliedern.

a) Der Machtgeber, welcher sich verletzt glaubt, soll sich an den Gewalthaber wenden. Dieser erklärt z. B.: *Wolde se jemand vorunrechten, dat scholden se uns witlik don u. dat vor uns vorklagen*, Nr. 35. *Her sol sich des gegen uns beklagen u. glich und recht auf uns erbieten*, Nr. 38. Er wolle für jenen handeln *postquam ab ipso fuerimus requisiti*, Nr. 41, 43. Oder die Machtgeber sagen: *were ouch, daz uns wer unrecht tede, daz solle wir on kundigen*. Ja in dem Falle Nr. 27 wollen sie sogar friedliche Wege nicht selbstständig einschlagen, ehe der Mächtige sie versucht hat: *wor se aver likes u. rechtes nicht mechtig mogen wesen, dar scholen ze uns* (den Machtgebern) *ghunnen, dat wy sulven lik u. recht mogen manen*.

b) Der Machthaber soll sich sodann um friedliche Hülfe bemühen. *Wi solen en des helpen, war des en nod deyt, dat en gescy minne eder rechtes*, Nr. 33. Die nähere Art und Weise hieng natürlich von den Umständen, namentlich von der Stellung des Machthabers zu den Dritten, deren er ja gleichfalls mächtig sein mochte, ab. Er soll z. B. selber die Entscheidung fällen, und es wird dabei der Fall erwogen, dafs er des Gegners nicht *likes u. rechtes gewaldich* sein möchte, Nr. 23. Er versucht etwa die Güte unter Zuziehung des Machtgebers: *rechtes schal he over us weldich wesen unde minne med user witschop*, Nr. 16. Er bietet für ihn dem Gegner den ordentlichen Rechtsweg an: *so schal wir daz recht vor in biten*, Nr. 42. Er nimmt an den Verhandlungen mit dem Gegner

Theil; er will den Machtgebern helfen, wenn sie ihn *to erem rechte u. to eren degedingen laden u. eschen*, Nr. 47.

c) Dieser Hülfe braucht der Machtgeber aber nicht ins Unbestimmte hin zu harren. Gemeiniglich wird eine gewisse, von der Verkündigung oder Aufforderung an zu rechnende Zeit verabredet. *We scolen minne eder rechtes over de weldich wesen binnen emme mande*, Nr. 3, 45. *Von deme sollen sy uns helfin binnen drin manden nach der kundigunge rechtis odir minne*, Nr. 9. *Konden adir woldin sy uns deren nicht zu rechte brengin binnen sechs wochin*, Nr. 48. *Hedden se mid jemende schelinge, dat scullet se uns 2 mande vor verkundigen*, Nr. 24. *Verunrechtede uns aver we, enhulpe he us darumme nicht minne eder rechtes binnen vere manden darna, dat we dat van eme escheden*, Nr. 19, vgl. Nr. 16, 18.

5.

Gelingt es dem Inhaber der Macht, den Gegner gleichfalls zum friedlichen Wege zu bringen, so soll der Machtgeber sich dem Ausgange auch fügen und nicht zur Selbsthülfe schreiten. So heifst es vielfach: *Helpe we on den rechtes binnen der tid, dat scullet se nemen*, Nr. 24. *Wan he us m. e. r. behelpen konde, dat scholden we nemen u. uns daran ennoghen laten*, Nr. 19. *Mochte ihm denn recht, glich u. billigk als geburlich* (widerfahren), *solches soll er annemen u. damit gesettigt seyn*, Nr. 38. *Wes uns dar boven unse ome spreken to like u. to rechte umme desse schelinge, dar schole wy uns an genogen laten*, Nr. 23. *Des wir yn auch gehorsam syn sullen ane widerrede*, Nr. 48. Und zwar nicht allein um als Kläger das Recht zu nehmen, sondern auch um als Beklagter es zu thun oder zu geben. *Unse heren scullen alle wege unses rechtes macht hebben to nemende u. to gevende*, Nr. 8. *Si schullen user to rechte wol mechtig wesen, also dat we rechte nemen u. gheven willen*, Nr. 21 vgl. Nr. 35 und oben S. 35. Mit einer Modification: *dat scolen se na irer manne u. unserm rade van em nemen*, Nr. 22, wohl für den Fall, dafs die Entscheidung in Güte erfolgt war.

6.

Das Erbieten oder Heischen des Machtgebers bleibt fruchtlos. Der Herr kann oder will in gehöriger Zeit eine friedliche Entscheidung nicht

herbeiführen. Die Ausdrücke lauten: *Were ok, dat wy on nenes rechtes behulpen binnen den twen maneden,* Nr. 24. *Wor wir yn minne oder rechtes nicht gehelfen mogen,* Nr. 32. *Wann des rechtes borst* (oder *borst am rechte*) *wirt. Vorsluge* (der Gegner) *des rechts,* Nr. 42. *Wan sy* (die Gegner) *eme rechtis ufs gingen,* Nr. 44. *Wenn sy* (die Mächtigen) *uns deren nicht zu rechte oder zu gliche bringen,* Nr. 48. *Dar wy edder unser en nicht likes u. rechtes mogen over mechtig wesen,* Nr. 34. Wenn die Gegner nicht nehmen wollen *dat minne oder recht were,* Nr. 28. *Si in dicto nostro et ordinationi stare et parere noluerint,* Nr. 44. *Si ipsi non possimus amicabilia vel justa placita de suis adversariis procurare* (Sudendorf I 81), vgl. Nr. 38.

Der weitere Erfolg aber zeigt noch diese Wendungen:

a) Der Machtgeber mag ohne Rücksicht auf die von ihm eingeräumte Macht nun selber seinen Gegner *likes oder rechtes manen,* Nr. 27, oder, was meistens ausgemacht wird, zur Selbsthülfe schreiten, *sik selves helpen, sik helpen wo se mogen, sik sulven behulpen wesen, sik helpen mit gewaldiger hant, impendere auxilium manuale, sik mit aller macht redden, sik selven unrechtes wol irweren* etc., Nr. 2, 9, 18, 22, 24, 48.

b) Der Mächtige will dabei dem unfriedfertigen Gegner nicht helfen, Nr. 32, ja er will nun selber an der Fehde gegen denselben Theil nehmen. *So solden se* (die Machthaber) *uns helpen mit aller macht,* Nr. 2, 32. *So schul wir im helpen getruwelichen als eyn man sinen herrin,* Nr. 42. *So scole wy helpen mit der hand up em also up enen vremden,* Nr. 22. So sollen sie, die Mächtigen, auf unser Verlangen des Gegners Feinde werden, Nr. 23. Verbündete geloben gegenseitig sich Hülfe, *dar wy edder unser en nicht likes u. rechtes moghen over mechtig wesen,* Nr. 34.

Nach der Lage der Dinge konnte jenes monatelange Harren auf Güte und Recht dem Verletzten zu nachtheilig dünken; daher zuweilen ein Voranstellen der Selbsthülfe bis zum Erlangen des friedlichen Weges. Der Mächtige will dem Andern mit *orlighen* beistehen, bis er ihm Rechtens vom Gegner verhelfen kann. Oder *wi moghen uns unrechtes irweren also langhe wente he uns minne oder rechtes helpen konde,* Nr. 21.

Ja selbst dann, wenn nach fruchtlosem Bemühen um Minne und Recht die Fehde ausgebrochen, soll der Mächtige den friedlichen Austrag von neuem heischen dürfen, Nr. 35. — *Worde we ok vorunrechtet u. hulpe*

uns unse here nicht m. efte r. darumme binnen 8 weken darna wanne we em dat vorclaget hedden, so mogen we uns von dem slote wol unrechtes erweren also lange dat uns unse here minne eder rechtes helpe, Nr. 29, 19, 28.

7.

Bei aller dieser Verpflichtung des Machtgebers zum Frieden wird doch jenes auch reichsgesetzlich anerkannten Princips der Nothwehr nicht vergessen. Die obige Urkunde Nr. 35 fährt fort: *Grepe se* (die Machtgeber) *jemand warlosen* (unversehens) *an mit rove efte brande, jegen den mogen se sik unrechtes u. gewalt van stund van Klötze* (dem Pfandschlosse) *wol erweren unvorklaget,* doch wieder mit der Beschränkung: *so lange dat öne glyk edder recht wedderfaren konde, dat schullen se ok nemen u. geven.* — Eben so in Nr. 24: *Nimt on aver jemend dat ore, dat mogen se uf der hanthaftigen dat weren, ift se kunnet,* vgl. Nr. 43.

8.

So sehen wir denn unzählige Einzelne bestrebt, in ihrem nächsten Bereich Minne und Recht zu stärken, den Eintritt der gewaltigen Hand möglichst fern zu halten. Aber diese ihre besondern Abreden ruhen doch auf einer breitern Grundlage, finden Vorbilder in weitgreifenden Sätzen und Einrichtungen. Die friedliche Erledigung der Händel ist für gewisse Kreise schon anderweitig festgestellt.

Die hausherrliche Gewalt vor allem ist schon ihrem Begriffe nach ihrer Angehörigen auch in ihren Streitigkeiten mit Dritten zu Minne und Recht mächtig. Nicht minder die leibherrliche. Die eignen Leute sollen weder unter einander noch gegen Dritte ohne des Herrn Willen zur Selbsthülfe schreiten. Das gilt selbst für die Vornehmsten unter ihnen, für die Ministerialen. Das Wormser Hof- und Dienstrecht von 1024 Cap. 30 giebt die strengsten Bestimmungen wider solche Eigenmacht. Nach dem Cöllner Dienstrecht § 7 soll kein Ministerial gegen seinen Genossen kämpfen *quicquid unus adversus alium fecerit*; selbst beim Todschlage *deponent proximi occisi querimoniam coram Archiepiscopo de occisore.* Die Constitution Friedrichs I 1156 § 18 gebietet den Richtern einzuschreiten, *si ministeriales alicujus domini inter se gwerram habuerint.* Die Urk. von 1149 bei Treuer, Münchhausen Anh. S. 3 bezeugt: *non absque communi turpitudine*

comparium suorum inter duos coaequales pugnam posse committi; der Streit müsse *per justitiam sive per misericordiam* entschieden werden.

Den Frieden welchen die haus- oder leibherrliche Gewalt nach sich zieht, den bringt auch die Treue zu Wege. Zunächst die natürliche, die angeborne innerhalb der Sippschaft waltende, denn die Sippe bedeutet zugleich den Frieden. Sodann die ihr nachgebildete, die zwischen Herrn und Mann, sei er *comes*, *antrustio*, *gesith*, Vasall, Lehns- oder Burgmann besonders eingegangene Treue. Denn die gegenseitige Huld verbietet zunächst zwischen Herrn und Mann das „Widersagen" und absichtliche Beschädigung durch Selbsthülfe, S. Landr. III 78 § 8, S. Lehnr. 76 § 6. Die gemeinsame Verpflichtung der Mannen gegen den Herrn läſst sodann auch keine Gewaltthaten unter ihnen selber zu, vgl. Richtsteig Lehnr. 8 § 3. Und endlich bei Streitigkeiten der Lehnspersonen mit Dritten liegt doch in der allgemeinen Lehnspflicht: *consilio, auxilio, favore assistere et adstare, manutenere et defendere*, wohl die Hülfe auch zu Minne und Recht, vgl. Nr. 46. Daher kann auch einmal ein Herr versichern: *cum* (*eum*) *in familiarem recepe-rimus, velimus ac possimus ipsum ad omnem justitiae convenientiam vobis exhibere* (Haltaus 1288).

Den dritten weitreichenden Typus bietet das ganze Genossenschaftswesen. Die unter Freien und Gleichen erwachsenen Verbindungen, die Gilden, Innungen, *fraternitates*, Burgfrieden Nr. 39, Bünde, Gemeinden etc. wollen stets den Frieden im Innern, den festen Zusammenhalt nach Auſsen. Sie erzwingen bei den Streitigkeiten unter den Gliedern das Halten dessen, was die besonders Verordneten als Freundschaft oder Recht aussprechen, Nr. 40. Sie übernehmen gegen die Fremden die Vertretung des verletzten Genossen auf friedlichem, nöthigenfalls auf gewaltsamem Wege.

Auf solche allgemeinere Vorbilder und bekannte Regeln weisen denn auch jene unsere besondere Gedinge zuweilen ausdrücklich hin. Ein Herr, der seine Burg auf 6 Jahre verpfändet, will den Pfandbesitzer, so lange er die Burg innehat, vertheidigen als sein Ingesinde und seines Rechtes mächtig sein, Nr. 1. *Her H. is ghevaren in use denest, also dat we en scole vordeghedingen like anderen usen mannen u. scolen over ene minne u. rechtes weldich wesen*, Nr. 6, 39.

Auch sind die Anlässe und Anliegen vor Augen, welche den Einzelnen dahin trieben, dieses Netz von Friedensbanden immer weiter und

von neuem für sich auszuspannen. Wer sein Schlofs versetzt, ist ja höchlich dabei betheiligt, dafs der Pfandbesitzer nicht durch seine Fehden die Burg den Angriffen Dritter blofs stelle. — Haben wir einen Verbündeten, einen Anhänger gewonnen, so streben wir auch, dafs er nicht seine Kräfte ohne Noth im Kampf mit Dritten schwäche, dafs er ferner uns selber nicht in Feindschaft verwickele, dafs er gar unsre anderweitigen Getreuen, Bundesgenossen, Verwandten, deren wir zu Rechte mächtig, nicht vor von uns versuchter Vermittelung schädige. *Gevet se oc scult usen frunden, so scolde we m. o. r. over se woldich wesen,* Nr. 3. *Wi en scolen ok up* (gegen) *use ome nene hulpe dun, de wile wi m. u. r. van erer wegin woldich sin,* Nr. 4. *Were ok dat jeniger user vrunt in user herren vyentscaft u. ungnade were odir noch dartu queme, des wy mechtich konden wesen to minne oder to rechte, dat scolen se . . . van em nemen,* Nr. 22. Der Landgraf v. Hessen nimmt jemanden in seinen Dienst. *Hette er icht zu sprechen zu ymande, dy under uns gesessin adir wonhaft were, u. der wir mechtig werin, so sulde wir sin mechtig sin zu rechte, u. suldin eme oich rechtis van den helfin,* Nr. 44. Bei einem Bündnifs mit Cölln sagt Cleve: *Si archiepiscopus contra aliquem consanguineorum vel fidelium nostrorum questionem habuerit, nos consanguineos . . . cum eodem concordandi in amicitia vel in jure potestatem habebimus ab eodem,* Nr. 41, vgl. Nr. 31, 42.

III.

Aber alle diese individuellen Bemühungen, welchen Vorbildern sie auch folgen, von wie zahllosen Punkten sie ausgehen, wie unablässig sie betrieben werden mochten, blieben doch unzureichend, um den Satz „Güte und Recht vor Gewalt" für jedermann, für alle Orten und Zeiten auch nur innerhalb eines einzelnen Landes zur Geltung zu bringen, geschweige nun gar, noch über die reichsgesetzliche Bestimmung hinaus, das Recht der Selbsthülfe ganz auszuschliefsen. Ja eben jene Sicherung des Friedens innerhalb eines gewissen Bereiches diente andrerseits dazu, um nach Aufsen hin die Fehdegewalt der Verbundenen zu stärken, und zu deren Gebrauch zu reizen([1]). Darum mögen noch die Hauptstufen angedeutet werden,

([1]) *Datt de pace publ.* p. 34: *non isto fine perstiterunt foedera, quo initio coepta sunt, et firmata hinc potentia tantum non ipsi justitiae mox inferri bellum coepit.*

auf welchen es gelang, das noch so ferne Ziel eines allgemeinen, ewigen und völligen Landfriedens für das deutsche Reich am Schlusse des Mittelalters zu erschreiten.

1.

Im vierzehnten Jahrhundert setzen die Westfälischen Freigerichte den Anspruch durch, dafs sie jede Sache, deren die ordentlichen Gerichte nicht mächtig sind oder sein wollen, aus ganz Deutschland als oberste kaiserliche Gerichte an sich ziehen und, falls der Verklagte auch hier ungehorsam bleibt, die Verfemung wider ihn aussprechen dürfen. *Alle die sich zu eren und recht nit verantworten wölln, u. der man nit furbringen kan, die mag man auch an das freigericht vordern.* Oder es mag dies geschehen, *so vere alz die andern openbaren richtere des nicht mechtig to richtende en weren edder wolden*(1).

Allerdings ein überaus wirksamer Rückhalt für das Gewinnen einer letzten richterlichen Entscheidung; eine Stütze, die jedoch wankte, als im 15ten Jahrhundert der Übermuth der Freigerichte jene Grenze vielfach überschritt und auch solche Personen vorlud und verfehmte, die *nie rechtes geweigert en hebben vor eren temeliken richtern,* oder *dessen sin herr mächtig were zu ehren u. recht*(2).

2.

Die Sitte, bei schon ausgebrochenem Streite sich die Dazwischenkunft Dritter gefallen zu lassen, führt weiter zu den im voraus gewillkührten Austrägen vieler Reichsstände, kraft deren künftige Zwistigkeiten unter ihnen und ihren Nachkommen weder mit Gewalt noch mit Klagen beim kaiserlichen Hofgericht, sondern mittels eines dritten Reichsstandes oder beiderseits zu ernennender Mannen geschlichtet werden sollen(3). *Ok scal unser hern en des andern hern vigent nicht mer werden, men wes uns under enander schelet, dar schole wy unser beider raden, mannen unde stede rechtes umme horen, u. de scolen des nicht van sik laten, sunder se entrichtent van stunden an edder bynnen eneme mante darna* etc., Nr. 34.

(1) Wigand, Femgerichte S. 440, Haltaus 1291.

(2) v. Wächter Beiträge 189 ff. Homeyer *Informatio ex speculo Saxonum* 659, 660.

(3) *Datt de pace publica* p. 189 sq.

3.

Den nachhaltigsten und allseitigen Fortschritt aber zu jenem Ziele hin bereitet die äufsere und innere Consolidation der Landeshoheit. Das staatliche Element, dem Reiche practisch entzogen, setzt sich in den Territorien nieder. Die einzelnen von den *dominis terrae* gewonnenen Gerechtsame, die Gerichtsbarkeit, die Heerfolge, die Ansprüche auf Bede u. s. w. schliefsen sich zu einer fürstlichen Obrigkeit überhaupt zusammen. Und diese findet den ersten und deutlichsten Ausdruck darin, dafs die *advocatia,* der Schutz und Schirm, den der Herr schon vielen Einzelnen oder Personenclassen kraft besondrer Titel schuldete, sich nunmehr auf die Einsassen des Landes insgemein ausdehnt. Schon um die Mitte des 14ten Jahrhunderts sichern einzelne Fürsten eine solche allgemeine *protectio, defensio,* ein Pflegen und Beschirmen in Friede und Gnade zu, aber sie fordern auch dagegen die Treue und Gewärtigkeit Aller und deren Anerkennung in Huldigungen des ganzen Landes. In solchem „Pflegen" liegt denn insbesondre auch die Pflicht *rechtes to helpen;* jene Gewärtigkeit umfafst das Mächtigsein über das Recht der Geschirmten.

So spricht mancher Fürst schon mit Zuversicht aus: *alse wy denne der unsen van der unde allen anderen saken wegen alle tyt to ere to rechte u. aller redelicheit mechtig gewesen hebben unde noch syn,* Nr. 49. So suchen sie für dieses Mächtigsein über alle ihre Untersassen auch Garantien. Mehrere Fürsten verbünden sich im J. 1402 dahin: *Ouch sol unser iglicher syner manne u. undersessin zu gliche u. zu rechte vor ym zu thunde u. zu nemen mechtig sin. Willich man adir undersessin synem herren dez usginge u. nicht gehorsam sin wolde, uff den sullen wir alle andern behulfen sin, als lange bis dafs er thu als vil als recht is,* (Haltaus S. 1291).

Diese Macht wird denn auch für den Fall erstrebt, wenn die Untersassen in Händel mit den Untersassen eines verbündeten Fürsten gerathen. So vertragen sich die Braunschweigischen Herzoge 1442: *were ok dat unse undersaten under einander schel u. gebrek hedden edder noch gewunnen, so schal unser ein islik der sinen de under öme beseten sin mechtig wesen to früntschop mit wetten* (Wissen?) *und to rechte to doinde u. to nemende, so dat de sake binnen ses weken to ende u. to utdrage*

keme, (Haltaus 1288). Auch seitens des Reiches ist man für diese Zwecke thätig. Bei den Reichstagsverhandlungen zu Eger 1437 wird ein Gebot vorgeschlagen, daſs diejenigen Knechte, *die nicht herren han, die ir zum rechten mechtig sein,* keinen Fried und Geleit in irgend eines Herrn oder einer Stadt Gebieten haben, auch von niemand gehauset und gehofet werden sollen (Haltaus 1290).

Doch trauen die Landesherren nicht allerwegen eine solche Macht sich zu. Der Landgraf von Thüringen und der Abt von Fulda versprechen sich im J. 1430: *wenn einer des andern mann weder glich oder recht ichtis angreiffen . . wurden, so solt der furst, under dem des also geschen were, des er zu gleich u. recht nicht mechtig gesin mugte, und im daran nicht wolte genugen lassen, . . . demselben keine zulegung* (Hülfe) *thun . . . und solte auch derselbe in desselben herren floss stetten ader gebieten kein geleid nicht haben,* (Haltaus S. 1291). Also die Fehde ist doch nicht ganz zu hindern und der Landesherr begnügt sich damit, demjenigen, der den friedlichen Weg verweigert, Beistand und Schutz zu entziehn.

IV.

Jene unter II 8 gedachten Institutionen, die Vorbilder und Anhaltspunkte für die individuellen Abreden, führten noch über die Constitution des J. 1235 darin hinaus, daſs sie unter den Verbundenen den unbedingten Frieden gründen, die Nothhülfe der Eigenmacht in keiner Weise als berechtigt anerkennen, Eichhorn § 408 Anm. 2. Den Frieden in diesem höhern, vollern Sinne zur gemeinen Regel zu erheben, sehen wir die Landesherren selber bestrebt, als es ihnen dringender anlag, die nunmehr gewonnene öffentliche Gewalt gegen Störungen zu sichern. Auch dieses weiter gesteckte Ziel war nur stufenweise zu gewinnen.

1.

Zunächst gelingt es, für das einzelne Land unter dem Zuthun der mit der Landeshoheit zugleich gewachsenen Landstände, jede Fehde, wenn auch nur auf bestimmte Zeiten, zu untersagen. Der Landfriede z. B. Friedrichs von Thüringen v. J. 1338 gebietet mit Rath der Grafen und Freien, der Herren und Dienstmannen, Mannen und Städte für ein Jahr

daz nymant kein urlouge in deme lande zu Duringen habe, wan (sondern) *daz yderman ome an rechte gnügen lasse*(1).

2.

Schon die Städtebünde des 13ten Jahrhunderts, wollten, wie der Rheinische vom J. 1259, *universas questiones, que inter pacis federe conjuratos emergunt, per amicabilem compositionem vel per justitiam* durch besondre *adjuratos* erledigt wissen. Sie geben das Vorbild für Friedensvereine eines ganzen Complexes benachbarter Gebiete mit Bestallung gemeinsamer Friedenshauptleute. Dahin geht der sog. Prenzlauer im J. 1374 zwischen dem Kaiser, Böhmen, Brandenburg, Mecklenburg, Pommern auf drei Jahre geschlossene Landfriede, insofern er auch das *wydersagin*(2), also die Ankündigung einer Fehde, zu den zu ahndenden Missethaten zählt; dahin der Fränkische Friede unter K. Ruprecht v. J. 1403, nach welchem jeder Fürst seine Diener, deren er nicht mächtig, dem Friedenshauptmann angiebt, damit er helfe, *daz sie sich an glichen u. am recht gnugen lassen* (Haltaus S. 1290); dahin endlich das letzte Gebilde dieser Art, der Bund, welcher im J. 1487 die Fürsten, die Adelsgesellschaften, die Städte Schwabens und der nächstgelegenen Länder in sich aufnimmt, Eichhorn RG. § 408.

3.

Wie weit gelangt inmittelst die oberste Gewalt für das ganze Reich? Die Reformation K. Friedrichs III von 1442 beginnt noch gleich der alten Satzung von 1235: niemand soll dem andern Schaden zufügen, er habe ihn denn zuvor zu gleichen, billigen, landläuffigen Rechten erfordert, vgl. *Datt de p. p.* 115. Sie räumt also die Selbsthülfe als letztes Mittel ein. Und die Urkunden des 15ten Jahrh. kennen als stehende Formel: *ob ir einen vergewaltigen oder verunrechten wolt, onerlangt u. unerfolgt rechts, wie dann im Riche von alter herkommen u. gewohnheit gewesen, Datt* p. 190 sq. Erst seit 1467 gelingt es den Kaisern in wiederholten Ansätzen, dem Reichstage einen Landfrieden der gesteigerten Art für ganz Deutschland, freilich immer nur für einige Jahre abzugewinnen, Eichhorn § 408 S. 113.

---

(1) Michelsen, Landfrieden, S. 23.
(2) Baltische Studien XV S. 154.

Das sind von verschiedenen Richtungen her die nächsten Vorschritte zum Übergange des Mittelalters in die neue Zeit, zu jenem im J. 1495 verkündeten Frieden, der als allgemeiner sich über die particularen, als ewiger sich über die temporären Vereinbarungen erhebt, der insbesondre als voller Friede eine rechte Fehde auch als Nothhülfe nicht mehr anerkennt. Fürder soll es nicht der einzelnen Abreden bedürfen, damit jeglicher gegen jeglichen des Rechtes mächtig sei, und diese Macht des Rechtes gilt als die äufserste, stets genügende.

Solche Zeit, solche Mühen, solche Stadien hat es gekostet, um bei den Vorvätern die Herrschaft des natürlichen Willens in diesem Punkte zu brechen. Unter allen dahin führenden Wegen erschien mir auch jener von der Autonomie betretene, den bisher wohl nur Haltaus (S. 1289) gewürdigt hat, bedeutsam genug, um ihm hier eine nähere Erörterung zu widmen.

Anhang.

Urkundenstellen zur Formel „jemandes zu Minne und Recht mächtig sein".

1.

Sudendorf, Urkundenbuch zur Gesch. der H. von Braunschweig und Lüneburg; 1859 ff., I S. 133 a. 1311. Der Bischof von Hildesheim verpfändet eine Burg auf sechs Jahre: de biscop scal oc os de wile we dat hus hebbet vordeghedingen also sin inghesinde, unde worde we mit weme tweyende, so scolde he unses rechtis weldich sin.

2.

Ebd. S. 183, a. 1319. Der Besitzer eines Schlosses macht sich dienstpflichtig. Hir umme scolen de herren uns vordeghedingen unses rechtes u. scolen minne u. rechtes over uns weldich wesen. Were dat se uns nicht m. u. r. helpen mochten, so scolden se uns helpen mit aller macht (oder II S. 11, a. 1342 so moste we us van dem slote unrechtes wol irweren, vgl. II 73).

3.

Ebd. S. 215, a. 1323. Dienstvertrag. Gevet se oc scult usen vrunden, so scolde we minne oder rechtes over de (die Dienstleute) weldich wesen hinnen eneme mande; wor we des nicht don ne mochten, dar scole we en behulpech wesen.

4.

Ebd. S. 238, a. 1328. Der Markgraf von Brandenburg verspricht den Herzogen von Braunschweig: wi en scolin ok up (gegen) use ome nene hulpe dun, die wile wi minne u. rechtes van erer wegin woldich sin.

5.

Ebd. S. 246, a. 1329 Nr. 463: her H. is ghevaren in use denest, also dat we en scole vordeghedingen like andern usen mannen, u. scolen over ene minne u. rechtes woldich wesen. (Vgl. S. 261, 330, 355).

6.

Ebd. S. 283, a. 1333 Nr. 556. Der Dienende bedingt sich aus: ok scol ik minne u. rechtes woldich wesen von minen herren, wur mi des not were.

7.

Ebd. S. 320, a. 1338 Nr. 627. Der Pfandgläubiger verspricht: oft jenich unwille ofte schelinge under us unde under den oren worde, des scholet se rechtes u. minne over us woldich wesen, de wile we dat hus hebbet.

8.

Ebd. S. 353, a. 1341. Unse here sculle alle weghe unses rechtes macht hebben to nemende und to ghevende.

9.

Ebd. II S. 24, a. 1343. Verpfändung eines Schlosses mit Öffnungsrecht. Die Herren sollen ubir uns geweldich sin alle zijt rechtis u. minne. Were ouch daz uns wer unrecht tede, daz solle wir on kundigen. Von deme sollen sij uns helfin binnen drin manden nach der kundigunge rechtis odir minne, u. teden sij des nicht, so muge wir uns von deme sloze unrechtis wol irwern.

10.

Ebd. II S. 163, a. 1346. De vorsten scullet minne u. rechtes over us (die Stadt Verden) unde unse borghere to allen tyden ghewoldich wesen unde scullet us vordeghedingen lik anderen eren steden.

11.

Ebd. S. 209, Nr. 402, a. 1351. Der Empfänger einer Vogtei erklärt: minne u. rechtes schollet se over mik woldich wesen mine levedaghe. Unde hedde ik schelinge mid weme, over den scholden se mik helpen minne oder rechtes, ift se konden.

12.

Ebd. S. 213, a. 1352. Wolden mine heren mines vedderen kindere wor umme schuldegen, de scholden ym don minne edder recht.

13.

Ebd. S. 235, a. 1353. Minne u. rechtes schollet se over us u. over dat slot weldich wesen.

14.

Ebd. 238, a. 1354. Die Stadt Braunschweig, der ein Schlofs verpfändet worden, erklärt. Minne u. rechtes schullet se over os radmanne u. over de borghere weldich wesen de tyd umme dat we dit slot hebbet, in den saken de dat slot u. us van des slotes wegen an rored u. sullen us vordegedingen in den saken etc. Ähnlich III 14, 29, 154, 155, 162.

15.

Ebd. II S. 305, a. 1356. Minne u. rechtes schal he over uns weldich wesen, de wile we in sineme denste sin.

16.

Ebd. II S. 311, a. 1356. Der Pfandgläubiger erklärt. Rechtes schal he over us u. use erven woldich wesen to allen tyden u. minne mid user witschop. Vorunrechtede us iemend u. en hulpe he us dar nicht minne edder rechtes umme binnen ver weken dar na dat we eme dat vorclaget hedden, so mochte we us van deme slote unrechtes vorweren. Vgl. III 263.

17.

Ebd. III S. 107, a. 1362 Nr. 170. Bündnifs zwischen dem Bischofe von Minden und den Herzogen von Braunschweig auf zehn Jahre. Se schullen ok over uns mechtig wesen minne und rechtes. Mochten se uns m. edder r. nicht behelpen, so en schullen se io unse vyande binnen dessen tein jaren nicht werden.

18.

Ebd. III S. 57, a. 1359. Verpfändung mit Öffnungsrecht. Minne u. rechtes scal unse here over uns weldich wesen. Worde we ok schelhaftich mit jemende, enhulpe uns denne unse here nicht minne eder rechtes binnen twen manten na der tyt dat we dat van im eschet hedden, so mochte we uns von dem slote selven unrechtes wol irweren. Ähnlich III 67, 138, 162, 163, 188.

18a.

Ebd. III S. 135, a. 1363. Dienstvertrag mit den H. von Braunschweig gegen das Stift Hildesheim, s. oben S. 36.

19.

Ebd. III S. 141 a. 1364. Verpfändung mit Öffnungsrecht. Verunrechtede uns aver we, enhulpe he us dar umme nicht minne edder rechtes binnen vere manden dar na dat we dat van eme escheden, so moste we uns sulven van deme slote wol unrechtes irweren; mer wan he us minne edder rechtes behelpen konde, dat scholde we nemen u. uns dar an ennoghen laten. — Ähnlich S. 150 — irweren, mer welke tyd dat he mi m. e. r. helpen konde, dat scolde ik vor eme nemen; S. 165 — irweren also lange, went he us m. e. r. helpen konde; S. 208 — erweren also lange, wente he uns m. e. r. helpen kunde u. dar scolde we uns ane en noghen laten. Vgl. IV 205, 227.

20.

Ebd. IV 87 a. 1370. Der Rath zu Braunschweig schreibt dem zu Hannover, der Herzog habe ihm zugesagt: were dat gik icht mid eme werrende were, we scholden sin mechtig wesen to vruntschap u. to rechte.

21.

Ebd. IV 91, a. 1371. Der Herzog von Braunschweig schreibt dem Rathe von Br.: gi schullen user to rechte wol mechtig wesen, also dat we recht nemen u. geven willen, eder geven u. nemen.

22.

Ebd. IV 105, a. 1371. Dienstvertrag. Were ok dat jeniger user vrunt in user herren vyentscaft queme, des wy mechtich konden wesen to minne oder to rechte, dat scolen se na irer manne u. usem rade van em nemen. Mochte wy aver siner nicht mechtich sin, so scole wy helpen med der hand up em also up enen vremden man.

23.

Ebd. IV S. 193, a. 1372. Der Herzog von Mecklenburg erklärt, dafs in seinem Streit mit Brandenburg die Herzoge von Lüneburg sollen: likes u. rechtes waldich sin . . . Wes uns dar bovene unse ome spreken to like u. to rechte umme desse schelinge, dar schole wy uns an ghenoghen laten u. dat halden. Were over, dat unse ome van des markgreven weghene nicht mochten likes u. rechtes gewaldich sin, so scholen unse ome des markgreven vyende werden.

24.

Ebd. S. 267, a. 1373. Verleihung eines Burgsitzes. Were ouch daz (den Lehnsmannen) jement dat ore neme, dat moghet se uf der hanthaftigen dat weren ift se kunnet. Hedden se aver mit jemende schelinge, dat scullet se uns twene mande vor vorkundigen. Helpe we on den rechtes binnen der tyd, daz scullet se nemen. Were ouch daz wy on nenes rechten behulpen binnen den twen maneden, so mogen se sich denne rechtes behelpen u. unrechtes irweren ut orem borchsedele.

25.

Ludewig reliquiae, VII p. 22. Der Markgraf von Brandenburg verspricht denen, die er zu gesinde u. in unser beschirm genommen: wor wir in minne oder rechtis nicht gehelfin mügin, dar scole wi in helpen mit der hand. — Ihre Burgen sollen ihm offen sein: wedir allirmalkem, ane up ere mage, von den scolen si uns minne oder rechtes helpen binnen einen mand.

26.

Ebd. IX p. 569, a. 1446. Die v. Buch haben ein Schlofs von den Markgrafen zu Lehn genommen. Et scholen mine gnedige herren, ore erven u. nachkommen, miner u. miner erven alletyd gegen jedermanniglich to glicke u. rechte maechtig sien.

27.

Riedel Cod. dipl. I 2 p. 223, a. 1421. Die von Quitzow erklären als Pfandgläubiger der Herzoge von Mecklenburg. Wi scholen eren vrede von desseme slote holden mit allesweme, wor ze likes u. rechtes over mechtig sint. Wor se aver l. u. r. nicht mechtig mogen wesen, dar scholen ze uns gunnen, dat wi sulven lik u. rechte mogen manen.

28.

Ebd. II 1 S. 333, a. 1312. Bündnifs gegen gewisse Ritter. Wie scollen ok weldig wesen von unser veddern wegen minne u. rechtes in der sake, die twischen em u. den ridderen werrende is. Underwinde sich ock jennich herre desser riddere, die von unsern veddern nicht wolde nemen dat minne oder recht were, uppe den scolle wie ehme behulpen wesen also langhe, went sie nemen dat m. o. r. si.

29.

Sudendorf IV 205. Verpfändung mit Öffnungsrecht, s. oben S. 41.

30.

Mecklenburgische Jahrbücher, XVI 227. Aus einer Klage des Ritters H. Bere wider den Grafen von Lindow. Ik entbott em, dat de greven scholde lykes u. rechtes altyt aver my weldich wesen. — Der Graf erklärt: dat he nynes likes oder rechtes moge weldig wesen over sine man.

31.

Ebd. VII 240, a. 1329, VII 246, a. 1330, s. oben S. 38.

32.

Ebd. VII 249, 250, a. 1331. Mecklenburg sagt in einem Vertrage mit Barnim von Pommern. Were dat hertoch B. schelende worde mit den vrunden unser man, dar scolen unse man minne edder rechtes over weldich wesen; were aver also dat se eme nicht helpen en mochten, so scole wi unde se eren vrunden unbehulpen wesen.

33.

Ebd. XIII S. 346, a. 1328. Dienstvertrag. Der Herr erklärt: minne und rechtes scal wi van eren wegen weldich wesen u. solen en des helpen, war des en nod deyt, dat en gescy minne eder rechtes.

34.

Ebd. XXIII S. 236, a. 1418. Bündnifs zwischen Mecklenburg und Werle: unser en scal deme anderen behulpen wesen tegen alsweme, dar wy edder unser en nicht likes u. rechtes mogen over mechtich wesen, utgenomen dat hilge romesche rike. S. auch die Stelle oben S. 44.

35.

Gerken diplomataria, II p. 547, a. 1455. Braunschweig verpfändet Klötze. Wy schullen siner u. siner erven to allen tyden mechtig wesen to eren, fruntschop u. rechte, alle de wile dat se Kl. inne hebben. Unde wolde se jemand vorunrechten, dat scholden se uns witlik don u. dat vor uns vorklagen; en konden wy öne denne binnen twen manden darnach neines rechten edder fruntschap behelpen, so mochten se sik van dem slote unrechtes wol erweren, so lange wente der öne glyck u. recht wedderfaren konde, u. dat scholden se don u. nemen. Grepe se averst iemand warlosen an mit rove efte brande, jegen den mogen se sik unrechtes u. gewalt van stund an wol erweren unvorklaget so lange dat öne glyck edder recht wedderfaren konde.

36.

Gercken Cod. dipl. I 272, . . . sullen an allen unsern sachen, an (ausgenommen) die da halse und lide antreffent, minn u. rechtes allewege geweldich sin.

37.

Ebd. II 283. Mochte wy den heren helpen minne oder rechtes von den hertogen, dat sullen se nemen.

38.

Ebd. VI 667. Burgfrieden unter den von Alvensleben v. J. 1552. Wer unter ihnen von Dritten Unrecht leidet, soll sich „des gegen uns beklagen u. gleich u. recht auf uns erbieten, auch geben u. nemen gewilligen, u. wenn wir also seiner zu rechte, gleich u. aller billigkeit mechtig . . . . mochte ime denn recht, gleich u. billigk als geburlich . . . . solches soll er annemen u. damit gesettigt sein." Wenn Allen „krieg oder vhede unter augen stunde, des wir uber Ehre, Gleich u. Rechterbieten nicht umgehen konnten" dann wollen sie einträchtig dem Feinde widerstehen.

39.

Ebd. VII 211: „auch sollen wir des H. gein allermeniglich zu gleich, zu eren u. zu rechte mechtig sein, u. wenn wir seiner also mechtig sein" ihn gleich den andern Unsrigen vertheidigen.

40.

Satzung der Stadt Braunschweig, Anf. des 14ten Jahrh. Wenne se (de gesworen) aldüs ein recht eder eine vruntscop gesproken hebbet u. geheten to holdende under den de tweiinge is, welke denne des rechts edder dere vründscop nicht wolde holden, de scolde unser stad 50 mark geven, u. man scolde ene vorfesten. Forschungen zur D. Gesch. II S. 273.

41.

Lacomblet Urkundenbuch, II 458 Nr. 781, a. 1283. Bündnifs zwischen Cöln u. Cleve, s. oben S. 43.

42.

Urkundenbuch des Hochstifts Meifsen I S. 378, a. 1350. Vater und Sohn geloben dem Bischof Dienst und Hülfe. Were daz ymant sin vynt wolde sin, mit dem wir geschefde hettin, so schul wir des bischofes rechtes gewaldig sin u. daz vor in byten. Vorsluge man das, so schul wir im helfin getruwelichen, als ein man sinen herrin.

43.

Seibertz, Urkundenbuch des H. Westfalen, II S. 581, a. 1370. Verpfändung eines Schlosses. Wollen sie auch mit jmande van unserm schlosse kriegen, so sollen sie uns das vor kundt thun einen manden, den manden sollen wir jrs rechten mechtig sein; konnen wir jnen dan binnen dem mande nicht rechts gehelfen, so sollen sie sich . . . . behelffen u. kriegen wes sie mochten. Griffe aber jmant an ihre pfandt schlofs luide u. guide, kegen den mogen sie sich van stunde weren u. behelffen ane alle verkundigung.

44.

Ebd. II 599, a. 1372. Ein Dienstherr erklärt. Werz sache daz (der Dienstpflichtige) zu ymande icht zu sprechen hette, dy undir uns gesessin were u. der wir mechtig werin, so sulde wir sin mechtig sin zu rechte u. suldin eme oich rechtis van den helffin, unde werz daz sy eme des ufs gingin, so woldin wir eme behulffin sin zu sime rechtin.

45.

Westphalen Monum. IV 1089, a. 1482. Wor wy Mecklenb. heren unses leven ohms H. Bugislafs to eren, lieve u. recht mechtigk sin.

46.

Lehnsrevers a. 1398. Ouch sollen sie uns schützen u. verteidingen zum rechten als andere yre manne, u. unser auch zum rechten maechtig sin gein allirmenlich. (Haltaus 1289).

47.

Die Herzoge u. Braunschweig erklären 1332: wy schun ok eres rechten dedinge fulle macht hebben, wanne se us to erem rechte u. to eren degedingen laden u. eschen u. schun onne behulpen wesen. (Haltaus 1289).

48.

Der Pfandgläubiger eines Schlosses erklärt a. 1393. Sie sullin uns . . . verteidingen zu unsern rechten u. sullen unsers rechtes auch volliglich mechtig syn. Des wir yn auch gehorsam syn sullin an widirrede. Konde adir woldin sy uns deren nicht zu rechte odir zu gliche brengin binnen 6 wochin nach dem alz wir yn daz vorkundiget hetten, so sullin wir gute macht habin, uns von dem slosse des unrechtin zu schuzin zu weren u. uns des rechtin zu erholn, so wir best mugen. Da sullen wir von yn u. den iren unvordacht umb bliben. (Haltaus S. 1189).

49.

Urkunde des Herzogs Bernhard von Braunschweig a. 1458 (Haltaus S. 1290).

50.

Ludewig rell. VII p. 70. Der Markgraf von Brandenburg erklärt: ipsum in nostre defensionis recepimus presidium, volentes ipsum contra quoslibet invasores pro suis juribus, quorum posse plenum habemus et quorum omnimodam facultatem nobis reservamus, dum per ipsum requisiti fuerimus, defensare.

51 (zu S. 30 oben).

Märker dipl. krit. Beiträge, I Nr. 143, a. 1439: wann das recht zu lang gewesen were usczurichten u. uns die minne vil fruntliker u. beqwemer vor uns u. beide teil beducht hatt.



Über den Dialect der Armenier von Tiflis.

Von
Hrn. PETERMANN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 16. Mai 1861.]

Die armenische Sprache hat gleich allen andern im Laufe der Zeiten vielfache Modificationen erfahren.

Wie sie in den ältesten Zeiten beschaffen gewesen sei, darüber können wir nicht urtheilen, da der religiöse Fanatismus, theils der zoroastrischen Perser, theils der christlichen Armenier selbst alles Frühere vernichtet hat, und nur äufserst wenige Spuren derselben übrig geblieben sind. Die Schriftsteller des 4ten Jahrhunderts n. Chr., die ältesten, die wir noch besitzen, zeigen noch hier und da einen gröfsern Reichthum von Formen, wie z. B. einen Conj. Imperf. und ein besonderes Passivum dieses Tempus. Eine Menge eigenthümlicher Formen finden sich auch in der armenischen Übersetzung der Grammatik des Dionysins Thrax aus dem 5ten Jahrhundert, welche man ziemlich allgemein dem Philosophen David zuschreibt. Hier ist der Dualis, von welchem nur wenige Andeutungen noch in dem Armenischen sichtbar sind, durch Nomen und Verbum regelmäfsig durchgeführt; hier findet sich das sonst nur bei einsilbigen Formen vorkommende Augment vielfach angewendet, viele nirgends anderswo gebrauchte Formen des Passivs, und sämmtliche Tempora und Modi des Griechischen im Armenischen durch bestimmte Formen vertreten u. s. w. Manche derselben, die kein anderer Schriftsteller kennt, mögen aus der Volkssprache verschiedener Provinzen entlehnt sein; man sieht es jedoch dem Ganzen an, dafs der Übersetzer einen grofsen Theil selbst gebildet hat, um das Armenische dem Griechischen analog darzustellen, und zu zeigen, dafs seine Muttersprache der griechischen an Formenreichthum

nicht nachstehe, oder doch alle dieselben Formen zu bilden vermöge. Seit dem 14ten Jahrh., und namentlich, seitdem die Armenier nach Vernichtung der Dynastie der Bagratiden sich in grofsen Massen nach Cilicien und weiter wegzogen, und in verschiedenen Ländern zerstreut lebten, bildete sich eine Vulgärsprache, welche allmälig auch in die Schriften überging, bis sie zuletzt fast die allgemeine Büchersprache wurde. Schon bei Grigor Magistros im 11ten Jahrh. finden sich einzelne Spuren davon, mehr noch im 12ten bei Matthaeus Edessenus, bei Mechithar, dem Arzte, und vornehmlich später bei Wardan, Sembat und Andern.

Dafs sich aber schon in frühern Zeiten dialectische Verschiedenheiten in der armenischen Sprache herausstellten, erhellt aus einer Stelle des Johannes Erznkajensis, eines berühmten Schriftstellers des 13ten Jahrhunderts, welche Indschidschean in seiner Archäologie Armeniens Th. 3. S. 7. anführt. Derselbe sagt, dafs nach einem ältern Autor, Namens Stephanos, entweder dem von Indsch. l. l. S. 120 aus Samuel's Chronik als ausgezeichneten Philosophen und Grammatiker gerühmten geheimen Capellan (*գրանիքեց*), welcher Ende des 8ten Jahrhunderts blühte, oder dem gleichzeitigen Philologen und Philosophen dieses Namens (s. ebendas.), einem Wardapet aus Siunia — 7 Dialecte in Armenien gewesen seien, die er namentlich angiebt: nämlich die Dialecte der Provinzen Kordschaikh (oder Kordschêkh) und Taikh, der der Gebirgsbewohner von Choith (oder Chuth), die ihrer Abgeschlossenheit wegen eine den Andern ganz unverständliche Sprache redeten, wie Thomas Ardseruni bezeugt (vgl. Indsch. Beschreibung von Alt-Armenien S. 72. u. f.), der von Armenia quarta, der von Sper, einem zu Hocharmenien gehörigen Districte, der von Siunia (Siunikh), und der von Artzach. Er umfafst diese Dialecte mit den Namen der Grenzdialecte im Gegensatz gegen die Sprache des mittelländischen oder mittlern Armeniens, d. i. der Provinz Ararat und des Hofes, welche nnr eine war.

Jetzt zeichnen sich nach Indsch. Archäol. III. S. 8. die Bewohner von Agulis, Wan und Mok in Armenien, und namentlich die von Bailan bei Antakia (Antiochien) durch viele Eigenthümlichkeiten in der Sprache aus. Allein die Zahl der Vulgärdialecte ist bei Weitem gröfser, da die Armenier fast in alle Welttheile zerstreut sind, und mit wenigen Ausnahmen überall ihre Sprache beibehalten haben. Schon in den frühesten Zeiten

breiteten sie sich bis an den Kaukasus und nach Kolchis aus. Unter den Sasaniden wurden viele Armenier nach Segestan, Hamadan, nach Assyrien und Chusistan gefangen weggeführt. Viele flohen vor den Persern und später vor den Arabern nach dem byzantinischen Reiche, und erhielten in Macedonien und Bulgarien ihre Wohnsitze. Im J. 709 n. Chr. wurden die dem Brande von Nachdschevan entronnenen Armenier von den Arabern nach Damascus geschleppt. Aber massenhaft besonders zogen sie nach dem Sturze der Bagratiden aus ihrem Vaterlande, und wendeten sich nach Mesopotamien, Syrien und Kleinasien, wo sie in Cilicien eine neue Dynastie gründeten. Schon nach den ersten Eroberungen von Ani, der Haupt- nnd Residenzstadt unter den Bagratiden durch Alp Arslan folgten 1064 n. Chr. Viele der Bewohner der Einladung des Herzogs von Roth-Rufsland, Theodorus, und liefsen sich in Galizien nieder. Nach und nach kamen neue Auswanderer hinzu, so dafs ihre Gesammtzahl auf 40,000 Familien berechnet wird. Auch aus Bulgarien gesellten sich Viele zu ihnen, die zum Theil aber auch in Siebenbürgen sich festsetzten, und dort einige Städte mit besondern Privilegien gründeten. Andere wendeten sich zu Anfang des 14ten Jahrhunderts nach der Krim, noch Andere nach den benachbarten persischen Provinzen. Früher schon waren von Cilicien aus Viele nach Cypern und nach Italien gegangen, und in Ägypten sollen nach der Versicherung des Matthaeus Edessenus im J. 1074 n. Chr. an 30,000 Armenier gelebt haben. Auf der andern Seite hatte sich ein Theil von ihnen nach dem Osten gewendet, nach Astrachan u. s. w., und im J. 1605-6 n. Chr. schleppte endlich Schach Abbas d. Gr. die sämmtlichen Bewohner von Dschugha nach Ispahan, von denen noch 12,000 Familien dort angekommen sein sollen, welche die Vorstadt Neu-Dschulfa gründeten. Von diesen gingen aber Viele wieder nach Indien, vornehmlich nach Bengalen, wo sie noch jetzt einen bedeutenden Handel treiben.

Nur ein sehr geringer Theil von Allen diesen, und zwar, so viel mir bekannt ist, nur in Polen, die, welche zu den höchsten Ehrenstellen gelangten, und unter die adligen Familien aufgenommen wurden, und in einem kleinen Districte von Kurdistan hat die Erinnerung an seine Abstammung, und mit ihr seine Muttersprache ganz vergessen, so dafs er sich mit den Eingebornen vollständig amalgamirt hat. Alle Übrigen sind ihrem alten Glauben, Ritus und ihrer Sprache treu geblieben; doch hat die letztere im

Laufe der Zeiten mannigfache Modificationen erlitten. Aber auch in ihrem eignen Mutterlande konnte das Armenische nicht in seiner Reinheit bewahrt bleiben. Wir wissen, dafs nach und nach Assyrier, Israeliten, Meder, Perser, Araber, Türken u. s. w. das Land bevölkert haben, und dafs jetzt darin ein buntes Gemisch von Völkerschaften verschiedener Zungen und Sprachstämme zu finden ist. So ist es gekommen, dafs nach der mir von vielen Seiten gegebenen Versicherung von Armeniern aus jenen Gegenden in jedem District, in jeder nur einigermafsen bedeutenden Stadt, ja sogar in einzelnen Dörfern, besondere Mundarten sich gebildet haben; und die Eigenthümlichkeiten dieser Mundarten und Dialecte beschränken sich keinesweges blofs auf den lexikalischen Theil der Sprache, auf die Aufnahme von Ausdrücken aus fremden Sprachen, indem indische, persische, georgische, türkische. arabische, slavische, magyarische und andere Wörter in den verschiedenen Ländern Eingang bei den Armeniern gefunden haben, sondern sind auch auf die Sprachbildung selbst übergegangen, und haben die Grammatik vielfach modificirt.

Im Allgemeinen lassen sich zwei Hauptdialecte unterscheiden, deren jeder sich wieder in viele Mundarten theilt, ein occidentalischer und ein orientalischer. Der erstere umfafst die Mundarten des türkischen Reichs mit denen von Ungarn, Polen und der Krim; der andere aber die von Armenien selbst mit denen von Georgien und dem südöstlichen Rufsland von Astrachan bis Moskau, so wie die von Persien und Indien. Hier versicherte mir ein gebildeter Armenier aus Alexandrien, dafs seine Stammgenossen in Indien eine ganz verschiedene Sprache sprächen; ich möchte dies aber darum bezweifeln, weil die dortigen Armenier mit denen von Dschulfa bei Ispahan stets in lebhaftem Verkehr stehen, und von da ihre Geistlichen, vielleicht auch ihre Lehrer erhalten, und ein noch stärkerer Beweis für meine Behauptung scheint mir dies zu sein, dafs die zu Moskau in der Sprache des Anarat im J. 1834 von der Londner (?) Bibelgesellschaft besorgte Ausgabe des N. T. im J. 1839 zu Calcutta wörtlich wieder abgedruckt worden ist, woraus hervorgeht, dafs dieser Dialect den indischen Armeniern geläufig sein mufs.

Für das Erste ist mein Augenmerk nur auf die Vulgärsprache der Armenier von Tiflis gerichtet, wobei es natürlich nicht meine Absicht sein kann, der darin aufgenommenen Fremdwörter, welche zudem von der

Willkühr eines jeden Individuums abhängen, nnd keinen Einflufs auf die Sprachbildung als solche ausgeübt haben, zu gedenken; und nur beiläufig sei es gesagt, dafs die Armenier von Tiflis nicht nur grusinische, sondern auch persische, arabische, tatarische und jetzt wohl auch russische Ausdrücke gebrauchen. Übrigens haben sie sich bis auf die neueste Zeit von allem fremdartigen Einflufs ziemlich frei zu erhalten gewufst, und oft noch bedienen sie sich im Gespräch, vornehmlich aber beim Schreiben, klassischer Wortformen. Denn Tiflis hat (cf. Գ. Ախվերդեան, Սայեաթ-Նովա p. ժզ) keine Seminare zur Ausbildung eigner Lehrer gehabt. Es stand seit dem Jahre 979 n. Chr. bis auf die neueste Zeit unter dem damals gegründeten Bisthum von Haghbat, dessen Oberhaupt in Tiflis residirte, und dieser Stadt ihre Geistlichen und Lehrer aus seinem Kloster gab. Zwar kam später auch ein geistlicher Oberhirt aus Edschmiadsin dahin; allein dieser hatte nur die Aufsicht über zwei Kirchen, alle übrigen, so wie die ganze zahlreiche Gemeinde stand bis zum J. 1808-9 unter dem Bischof von Haghbat. In dem letztgenannten Jahre erst ward es unmittelbar unter die Direction von Edschmiadsin gestellt, und seit dieser Zeit kamen Lehrer aus Smyrna, Erevan, Astrachan, Erzerum und aus dem Lazarewschen Institut von Moskau dahin, welche, zugleich mit andern Armeniern, Kaufleuten und Handwerkern, die aus andern Gegenden gebürtig, sich dort niederliefsen, nicht ohne Einflufs auf die Sprache der Bewohner gewesen sein mögen, was auch hie und da durchzuschimmern scheint.

Zur Kenntnifs dieser Sprache stand mir aufser mehreren Jugendschriften hauptsächlich die von H. Achwerdean (Achwerdoff, da die unter russischem Scepter stehenden Armenier nur, wenn sie armenisch schreiben, die armenische Form ihrer Namen beibehalten, im gewöhnlichen Leben sich aber russische Endungen geben) herausgegebene Schrift zu Gebote, welche unter dem Titel Sajeath-Nowa zu Tiflis 1852. 8. erschien. Diese ganz in der Tifliser Volkssprache geschrieben, ist die Hauptquelle für diese Mundart. Sie trägt den Namen eines der gefeiertsten Volksdichter von Tiflis, Sajeath-Nowa, und enthält 46 Gesänge desselben, begleitet von schätzbaren Bemerkungen, die in Erklärung der Fremdwörter, so wie in grammatischen und sachlichen Erläuterungen bestehen, ohne welche sie selbst für Armenier, die nicht aus Tiflis sind, unverständlich sein würden.

Der gelehrte Herausgeber hat aber aufserdem noch eine 25 Seiten

umfassende Einleitung dazu gegeben, in welcher er von den armenischen Volksdichtern überhaupt — er zählt 39 derselben namentlich auf — und von Sajeath-Nowa insbesondere spricht, dann auf die Tifliser Aussprache näher eingeht, und zuletzt die politischen Verhältnisse berührt, welche besondern Einflufs auf die Veränderung und Entartung seiner Muttersprache ausgeübt haben. Das Schätzbarste für uns ist aber die darauf folgende Skizze einer Grammatik der Tifliser Mundart auf 40 Seiten, der erste Versuch dieser Art, wobei wir nur bedauern, dafs er seinen anfänglichen Vorhaben ungetreu, die Geschichte dieser Mundart zu geben unterlassen hat, und wünschen müssen, dafs er diese, und, wie er in dem kurzen Vorwort dazu noch verheifst, auch die Grammatik der andern Dialecte recht bald bearbeiten, und durch den Druck veröffentlichen möge.

Sajeath-Nowa gehörte zu den Sängern, welche auf öffentlichen Plätzen oder in den Häusern der Grofsen und Reichen bei besondern Festlichkeiten ihre theils aus dem Stegreif gedichteten, theils vorbereiteten, aber stets eignen Lieder nach einer bestimmten Melodie zu einem unserer Violine entsprechenden Saiteninstrument, քամանչա Khamantscha genannt, vortrugen, und zum Theil noch vortragen, wiewohl dieser Gebrauch sich leider allmälig verlieren soll. Die Gesänge dieser Sammlung sind von dieser Art. Zuweilen treten zwei zugleich zum Wettkampf auf; der Besiegte mufs dann dem Sieger seine Khamantscha übergeben, und darf eigentlich nicht wieder singen; gewöhnlich aber giebt ihm der Sieger dieselbe zurück, und verlangt nur von ihm das Versprechen, in Zukunft in seiner Gegenwart zu schweigen.

Der Name Sajeath-Nowa ist ein angenommener, nach der Sitte der armenischen Sänger, welche in türkischer Sprache ihre Lieder vortragen, bei armenischen Gesängen pflegen sie dagegen ihren ursprünglichen Namen beizubehalten. Sajeath-Nowa trat zuerst ebenfalls mit türkischen Liedern auf, daher er seinen Namen veränderte, liefs ihn aber auch später noch bestehen, als er nur in seiner Muttersprache sang.

Sein Vater, ein armer Armenier aus Haleb, kam zu Anfang des vorigen Jahrhunderts, um sein Glück anderswo zu versuchen, nach Tiflis, und verheirathete sich dort. Ungefähr um das Jahr 1712, also vor 150 Jahren, ward ihm ein Sohn, unser Dichter, geboren, dem er den Namen Արութին Aruthin (Յարութիւն Haruthiun) d. i. Paschalis, Pasquale

gab. Er schickte ihn später zu einem Seidenarbeiter in die Lehre, der Knabe lernte mit grofser Schnelligkeit Alles, was zu seinem Gewerbe gehörte, und fing bald auf eigne Hand an, es in seinem Zimmer zu betreiben. Allmälig entwickelte sich sein poetisches Talent, er verliefs die Werkstätte, und trat öffentlich als Sänger in türkischer Sprache unter dem angenommenen Namen auf. Wann dies zuerst geschehen sei, ist nicht bekannt; in seiner Sammlung, welche meist das Datum beigesetzt hat, ist das älteste türkische Lied vom J. 1742. Aber diese Sammlung, in der Originalschrift aus losen zusammengefügten Blättern bestehend, ist keineswegs als vollständig zu erachten. Sie enthält 114 türkische und 46 armenische Gesänge. Die letzten beginnen mit dem J. 1752, und gehen nur bis 1759. Er war verheirathet, und hatte von seiner Frau zwei Söhne und zwei Töchter. Seine Frau starb im J. 1765, und wahrscheinlich erst nach ihrem Tode ging er in das Kloster Haghbat, wo er Mönchspriester wurde. Im J. 1795 begab er sich von da eiligst nach Tiflis, als er hörte, dafs das Heer des Agha Muhammed Chan sich den georgischen Gränzen näherte, um seine Kinder von Tiflis nach Mosdok *մոզդոկ* in Sicherheit zu bringen. Kaum war dies geschehen, und er nach Tiflis zurückgekehrt, als die Perser in die Stadt eindrangen. Sie fanden ihn in der Kathedrale betend, und befahlen ihm herauszugehen, und den Glauben abzuschwören. Er aber entgegnete: *չըխմանամ քըլիսադան, դօնմանամ իսադան* d. i. چقمم کلسه‌دن دونمم عیسیدن „ich gehe nicht aus der Kirche, ich entsage Jesu nicht", und starb unter den Schwerdtern der Feinde den Märtyrertod. Einige Tage später, als die Perser Tiflis verlassen hatten, wurde sein Leichnam an der nördlichen Kirchenpforte der grofsen Festung beigesetzt.

Sajeath-Nowa verstand das Altarmenische nicht, und hatte auch die Grammatik nicht erlernt; aber er konnte wenigstens armenisch schreiben, wiewohl die georgische Schrift ihm viel geläufiger war. Sein noch vorhandener Divan (Gedichtsammlung) besteht aus 73 Blättern, von denen zu Anfang, in der Mitte, und am Ende viele fehlen. Voran stehen 115 türkische Lieder; die ersten derselben sind in armenischer Minuskel, später sind nur die ersten Verse der Lieder in Minuskel, die übrigen in ungeübter Vulgärschrift, der gröfste Theil der Gesänge ist aber mit geübter Hand in georgischer Vulgärschrift geschrieben. Am Ende oder am Rande eines

jeden Liedes ist in georgischer Sprache und Schrift die Melodie und die metrische Form zugleich mit dem Wunsche, dafs der Leser für ihn bete, angegeben. Zuweilen giebt er auch für einen ungeübten Sänger die Weisung, welche Melodie vorher, welche nachher zu singen sei, und welche Lieder man vor einem Wardapet nicht singen solle; und endlich ist oft auch das Datum ganz genau beigefügt, an welchem Tage es vorgetragen war. Die Lieder sind aber nicht chronologisch geordnet, daher auch wohl später aus dem Gedächtnisse aufgeschrieben. Wie die türkischen, so sind auch die armenischen Gesänge mit georgischer Schrift geschrieben, aber schwer zu lesen, da oft Consonanten, zuweilen auch Vocale fehlen; an Interpunction ist gar nicht zu denken.

Der H. Herausgeber beobachtete bei dem Umschreiben dieser Lieder in armenische Schrift genau die Aussprache von Tiflis, und giebt zuvörderst die Versicherung, dafs die dortigen Armenier die einzelnen Consonanten sehr streng von einander unterscheiden, und nie in der Aussprache den einen mit dem andern vermengen; die einzige Ausnahme machen ւ und վ, bei denen er keine Verschiedenheit in der Aussprache herauszufinden vermochte, daher er auch für beide Consonanten stets վ schreibt, da sie unserm *w* ganz entsprechen. In der S. p. 3. Aor. pass. աւ hat er aber der Deutlichkeit wegen ւ beibehalten. Ebenso wird der Vocal ու vor einem andern Vocale in Tiflis stets wie վ, *w*, oder ըվ *ĕw* ausgesprochen.

Nur in dem Doppelvocale իւ lautet das ւ weicher, und theils wird dieses, theils das ի abgeworfen, theilweise werden aber auch beide Vocale bewahrt. So findet man բարութիւն pl. բարութիւններ oder բարութիւննիր, und բարութին, ferner: արին oder արուն für արիւն, հուր, ալուր, հարուր, հուսած, իր für հիւր, ալիւր. հարիւր, հիւսած, իւր.

Der Vocal ո, das ursprüngliche kurze *o*, welcher bei den Armeniern der Türkei zu Anfang der Wörter *wo*, in der Mitte aber *o* lautet, ist in dem ersten Falle in Tiflis zu *wu*, im zweiten zu *u* geworden; nur vor վ hat er den alten Laut behalten. Demnach lautet որ wie վուր, մարմնոց wie մարմնուց, aber մարմնով wie մարմնօվ. Ebenso wird auch der Doppelvocal ոյ zu ու, und zwar nicht blofs am Ende, wie մարմնու für մարմնոյ, sondern auch in der Mitte der Wörter, wie: լուս, կուս, քուր, անուշ für լոյս, կոյս, քոյր, անոյշ.

Der Vocal ե, das eigentliche gr. ε, von den türkischen Armeniern zu Anfang der Wörter wie *je* gesprochen, lautet in demselben Falle in

Tiflis *ji*, in der Mitte *i*; es findet sich aber auch eine Anzahl von Wörtern, in denen es theils zu Anfang, theils in der Mitte seinen ursprünglichen Laut *e* bewahrt hat, wie in էրէս, էրէխայ, էրկաթ, էրէկ, էրկու, էրազ für երես երեխայ, երկաթ, երեկ, երկու, երազ u. s. w.

Der Diphthong եա hat sich in der alten Form des Gen. s. բարու-թեան in Tiflis erhalten, das Part. եալ aber hat die Form իլ angenommen, so dafs es dem Infinitiv ganz gleichlautend geworden ist, und in dem Imperativ ist er in է übergegangen: գրէ՛ für գրեա՛, wie man auch schon zuweilen in der Schriftsprache findet. Der Diphthong այ hat in der 2ten p. pl. welche աք für այք lautet, wie տաք, էլաք für տայք, էլայք, den zweiten Vocal abgeworfen, in den meisten Fällen geht er aber in է über: z. B. հէր, մէր steht für հայր, մայր — խմանէի, խմանէր, կէի, կէր für խմանայի, խմանայր, կայի, կայր, und in einigen Fällen (bei der Flexion von Fremdwörtern) geht er ganz verloren: vgl. ադայ Abl. nicht ադայէմէն, sondern ադէմէն-սուփրայ Loc. nicht սուփրայում, sondern սուփրում.

In Betreff der Consonanten hat diese Mundart die ursprüngliche Aussprache der labiales բ, պ, փ, der dentales դ, թ, տ, und der gutturales գ, կ, ք im Ganzen beibehalten; jedoch ist ք mehr dem *q* ähnlich geworden, und lautet wie dieses in dem französischen *qui*. Ferner wird in einzelnen Wörtern die tenuis zur aspirata, wie in գթնիլ für գտնիլ=գտանել oder zur media, wie in գիդիմ für գիտիմ=գիտեմ — in աբա für ապա — in զուզիմ für կու-զիմ. — Die aspirata wird zur tenius in թուխտ, ախտիլ für թուղթ, յաղթել, wo zugleich ղ wegen der folgenden tenuis in den härtern Kehllaut խ übergeht, ferner in den Cass. obl. von քաղաք, Abl. s. քաղկէմէն, Instr. քաղկօվ, im Nom. pl. քաղկնիր, in dem Adj. քաղկըցի für քաղաքացի. — Die media wird zur aspirata in սուրփ für սուրբ — in մարթ für մարդ — in թաքա-վուր für թագաւոր — oder zur tenuis in ախպէր, ախպուր für եղբայր, աղբիւր zugleich mit Verwandlung des ղ in խ aus dem eben angegebenen Grunde — ferner in էտ für այդ — in ասկ für ազգ mit Erhärtung des weichen զ in ս. Aufserdem ist noch zu bemerken, dafs die Tifliser in zwei Worten wenigstens, in խուղ für հող und in օրխնիլ für օրհնել, das հ in խ erhärten, und das weiche ձ zu hart aussprechen, so dafs sich in dieser Mundart doch schon hier und da eine Entartung kund giebt. Das յ, unserm *j* ursprünglich entsprechend, wird auch bei ihnen zu Anfang der Wörter zu *h*; und

in der Aussprache der übrigen Consonanten sind sie ebenfalls den occidentalen Armeniern gleich.

Endlich erwähne ich noch, dafs հ und յ zu Anfang der Wörter zuweilen abgeworfen werden, wie in dem schon oben angeführten ախտիլ für յաղթել — in արութին für յարութիւն — in ուստալ für հաւստալ, und dafs auch Versetzungen der Buchstaben bei ihrem vorkommen, wie in անագձ für ականջ, wo zugleich կ und ջ erweicht sind.

Formenlehre.

Nomen.

Bei dem Nomen findet sich so wenig, wie im Altarmenischen ein Unterschied des Genus, und eine besondere Form für den Dualis.

Der Plural unterscheidet sich von dem Singular durch Anfügung der Silbe իր oder նիր, ein Überrest der alten Pluralform, welche sich in der Schriftsprache nur ausnahmsweise — am Meisten bei den ältesten Autoren des 4ten Jahrhunderts — noch vorfindet, und eigentlich եր, ներ lautet. Da aber in Tiflis ե in der Mitte der Wörter *i* ausgesprochen wird, so ist dies auch meist in die Schrift übergegangen; jedoch bei Anfügung der Casusendungen geht auch *i* wieder in *e* über, daher man dann է dafür schreibt. Nicht selten findet sich auch das Pluralzeichen ք der Schriftsprache, an welches die Casusendungen angehängt werden; aber es hat nur ausnahmsweise seine ursprüngliche Bedeutung beibehalten, und es wird ihm, als ob es zum Stamme gehöre, oft noch die Pluralendung նիր angefügt.

Die Tifliser Mundart unterscheidet 5 Casus, nämlich den Nominativ, welcher kein Casuszeichen an sich zu tragen pflegt, den Genitiv, welcher stets mit dem Dativ übereinstimmt, den Locativ, den Ablativ und den Instrumentalis. Da die Vulgärsprache die Präfixa nicht anerkennt — sie treten nur in äufserst wenigen Fällen, wie in օրէն 'ի օր „von Tage zu Tage" hervor — so ist der Accusativ, welcher keine besondere Endung

hat, von dem Nominativ nicht unterschieden. Zwar pflegt man ihm ein Pronominalaffix ս, դ oder ն, oder noch häufiger ը, welches in der Vulgärsprache die Stelle derselben vertritt, anzufügen; allein dies ist kein Erkennungszeichen dieses Casus, sondern steht einfach für den bestimmten Artikel — wie etwa im Dänischen, — und wird auf dieselbe Weise an alle Casus obliqui gesetzt. Manche Armenier mifsbrauchen auch dieses ը so sehr, dafs sie kein Substantiv ohne dasselbe aussprechen. Wahrscheinlich ist dieser gänzliche Mangel an Erkennungszeichen für den Accusativ die Veranlassung zu einer Incorrectheit der Tifliser Sprache geworden, indem oft der Dativ für den Accusativ gesetzt wird.

Die Endung des Gen. und Dat. besteht nur in der Anfügung des Flexionsvocals, welcher nur ա, ի oder ու sein kann.

Für den Locativ hat sich wieder die ursprüngliche Form auf մ geltend gemacht, welche in der alten Schriftsprache in den Dativ übergegangen ist. Dort war er durch den Gebrauch der Präfixa unnöthig geworden, hier aber mufste er wegen Wegfalls derselben wieder hervortreten. Er wird gesetzt auf die Frage wo? — will man aber die Richtung nach einem Orte hin bezeichnen, so steht einfach die Form des Nom. als Accusativ mit dem Pronominalaffix. Dem մ wird der Flexionsvocal vorgesetzt, welcher aber, wie in der alten Sprache, kein anderer ist, als der diesem Consonanten entsprechende Vocal ու. Dafs jedoch auch ի, und vielleicht selbst ա, vorgekommen sein mag, kann man aus den Formen des Abl. schliefsen. Der Ablativ hat verschiedene Endungen, und wird theils aus der Form des Gen. und Dat., theils aus dem Loc. gebildet. Die eigentliche Endung ist die aus der alten Sprache hergenommene, է, wobei der Vocal des Gen. Dat. wegfällt. Dieses է wird aber auch an den Locativ angefügt, und wir begegnen hier den Formen իմէ, էմէ und ումէ, welche aufser der Form des Loc. ում, auch die auf իմ voraussetzen lassen. Alle diese Endungen haben stets ein Pronominalaffix ս, դ oder ն (aber nicht ը, weil die Endung eine vocalische ist) nach sich.

H. Achwerdean bemerkt bei diesem Casus, dafs in andern Districten, und besonders in der Provinz Erevan für den Abl. sing. auch die Endungen ից, նից und ուց gebraucht werden; ich habe aber dieselben auch in mehreren zu Tiflis gedruckten Kinderschriften gefunden, daher wir sie auch diesem Dialecte vindiciren müssen. In der alten Sprache stehen sie nur

für den Gen., Dat. und Abl. plur., und, da man in Tiflis häufig die alten Formen beibehalten hat, so kann man zuweilen zweifelhaft sein, ob damit der Sing. oder der Plur. angedeutet werde. Dafs übrigens das ց nicht blofs dem Plur. eigen gewesen ist, sehen wie aus den alten, und noch jetzt gebräuchlichen Pronominalformen ինձ und քեզ (քիզ), obgleich es in diesen aus euphonischen Gründen erweicht erscheint. Von dem Worte աստուած, աստուծ (աստուձ) finde ich auch neben աստծուց die Form աստծանից für den Abl. sing. Man könnte diese aus einer Form des Loc. auf ամ mit euphonischer Veränderung des մ in ն ableiten; allein, da die Endung ց meines Wissens sich nie an den Loc., sondern stets an den Gen.-Dat. anlehnt, und dieses Wort sonst nur den Vocal ու in der Flexion annimmt: so ist es wahrscheinlicher, die betreffende Form gleich den entsprechenden Ablativen der Pronn. pers. der 1ten und 2ten Person im Sing. und Plur. ինձնից, ինձանից, միզնից, միզանից u. s. w., so zu erklären, dafs zwischen die Form des Gen.-Dat. աստծու und die Abl.-Endung ից das Pronominalaffix ն eingeschoben, oder die Endung ից an die bestimmte Form աստծուն angefügt wurde, wobei der kurze Vocal ու ausfiel, und zur Compensation desselben ein ա eintrat.

Der Instrumentalis wird, abgerechnet die Formen, welche aus der alten Sprache von dem Einen mehr, von dem Andern weniger, beibehalten worden sind, so gebildet, dafs man an die des Flexionsvocals beraubte Form des Gen.-Dat., oder an die des Nom. die Endung *ow*, օվ anfügt.

Die Flexion des Plurals ist dieselbe, wie die des Sing., die Endungen der Casus schliefsen sich an die in *er*, *ner* veränderte Pluralbezeichnung *ir*, *nir* an.

Nach den drei Flexionsvocalen ա, ի, ու hätte man eigentlich drei Declinationen anzunehmen. Allein, abgesehen davon, dafs der Loc. stets ում, der Instr. stets օվ hat, herrscht in der Flexion der beiden andern Casus eine solche Schwankung, dafs man von keiner Klasse von Substantiven — die Adjectiva werden nach alter Weise nur flectirt, wenn sie substantivisch gebraucht werden, — ja vielleicht von keinem Worte mit Bestimmtheit die Flexion angeben kann. Die Endung ա, *a*, erkennt H. Achwerdean gar nicht an, gleichwohl existirt sie, wenn sie auch selten im Gebrauch ist, und ich habe aufser տարուայ Gen. von տարի „Jahr" und den wohl nur adverbialisch vorkommenden օրուայ „des Tages, am Tage"

und գիշերուայ „des Nachts, zur Nachtzeit" auch ձմեռուայ und ամառուայ als Genitive von ձմեռ, ամառ (für die alten Formen ձմեռն, ամառն d. i. „Winter, Sommer") gefunden, wobei auffallend ist, dafs auch die türkischen Armenier alle diese Formen mit ւ und ա haben, mit dem einzigen Unterschiede, dafs sie statt des nicht ausgesprochenen յ am Ende ein ն setzen. Mir scheint darin eine doppelte Bezeichnung des Gen. zu liegen, indem an die Endung ու noch այ hinzugefügt ist. Aufserdem findet sich auch noch der Flexionsvocal ա bei einzelnen Pronn. vgl. իրա, նրա u. s. w.

Wenn aber von տարի der Gen. տարուայ (տարվայ) lautet, so findet sich aufser der alten Form ոսկւոյ von ոսկի auch ապառնիի (wie bei den Armeniern der Türkei regelmäfsig) von ապառնի, und հողու, որդու (որթու) von հողի, որդի (որթի). Ebenso steht neben der alten Form բարութեան von բարութիւն auch բարութէնի, und im Instr. բարութեամբ, բարութիւնով, բարութէնով: und, wenn wir im Sing. ի als vorherrschenden Flexionsvocal finden, so zeigt sich im Plur. oft ու, und vice versa. So scheint Alles von der Willkühr eines jeden Einzelnen abzuhängen, und mit vollem Rechte hat daher H. Achwerdean von einer Eintheilung der Nomina in Declinationen ganz abgesehen.

Pronomina.

Die Pronomina haben ebenfalls manches Eigenthümliche in der Flexion, was aber grofsentheils in der alten Sprache seinen Grund und Ursprung hat.

Pronomina personalia.

Der Nom. des Pron. pers. 1. Pers. Sing. heifst wie in der Schriftsprache ես (sprich „jis"), der der 2ten Person դու.

Der Gen. der 1ten Person heifst իմ, der 2ten P. քու (für քո wegen der Aussprache des ո). Hier ist der Gen. von dem Dat. der Form nach getrennt; denn die Dativform ինձ 1. P. und քիզ 2. P. für den Gen. stellt H. Achwerdean als zweifelhaft hin.

Der Dativ 1. P. ինձ, 2. P. քիզ (für քեզ wegen der Aussprache des ե). Daneben kommt aber, als ob in dieser Form der Casus noch nicht bezeichnet sei, ինձի 1. P., und քիզի 2. P. mit doppelter Bezeichnung des Casus, und für քիզի auch eine abgekürzte քի vor.

Der Locativ heifst ինձնում und ինձանում 1. P., քիզնում, քիզանում 2. P. Hier ist das ն nicht etwa aus մ entstanden, wie man versucht sein könnte zu glauben, so dafs der Casus doppelt bezeichnet wäre, sondern es ist eingeschoben, oder aus einer mit dem bestimmenden ն versehenen Dativform ինձն, ինձան, քիզն, քիզան (vgl. իրան) hervorgegangen. Beide Formen sind aber selten im Gebrauhh, und man setzt dafür gewöhnlich den Gen. mit der Postposition մէջ, also իմ մէջ, քու մէջ. Ablativ ինձմէն 1. P., քիզմէն 2. P. aus einer nicht gebräuchlichen Form des als Dat. angesehenen Loc. ինձում, քիզում mit angefügtem bestimmenden ն. Daneben findet sich auch ինձնից, ինձանից 1. P., und քիզնից, քիզանից 2. P. unmittelbar aus dem Dativ abgeleitet, wie die eben genannten Formen des Locativus. Instrumentalis ինձմով 1. P., քիզմով 2 P. gegen die Analogie der Nomina von der ungebräuchlichen Form des Loc. (gleich der ersten Form des Abl.) abgeleitet, welche also hier, wie in der Schriftsprache, den Dativ vertritt. Wir haben demgemäfs hier, wie bei dem Abl., eine doppelte Bezeichnung des Dativ dem Kennzeichen dieses Casus vorgesetzt.

Für den Accusativ wird hier durchgängig die Form des Dativ gesetzt, welcher bei der 2. P. schon in der Schriftsprache demselben gleich lautet.

Im Plural ist der Nom. der 1. P. մինք mit doppelter Bezeichnung der Person, da ն aus euphonischem Grunde hier für մ steht; die 2. P. lautet, wie in der Schriftsprache, դուք.

Der Gen. միր 1. P., ձիր 2. P. für die alten Formen մեր, ձեր wegen der Aussprache des ե; die Formen միզ und ձիզ stellt H. Achw. als fraglich hin.

Dativ միզ, միզի 1. P., ձիզ, ձիզի 2. P. ganz wie im Sing. ինձ, ինձի, քիզ, քիզի.

Accusativ wie Dativ und so fort, ganz nach Analogie des Sing., also:

Loc. միզնում und միզանում 1. P., ձիզնում und ձիզանում 2. P., wofür gewöhnlich միր մէջ, ձիր մէջ gesagt wird.

Ablativ միզմէն, միզնից und միզանից 1. P., ձիզմէն, ձիզնից und ձիզանից 2. P.

Instrumentalis: միզմով 1. P., ձիզմով 2. P.

Das Pron. der 3ten Person, իւր in der alten Sprache, welches auch in der Vulgärsprache des Nom. ermangelt, wird so flectirt:

Gen. իր. Der Doppellaut իւ geht hier, wie auch in andern Fällen

oben gezeigt worden, in das einfache ի über. H. Achw. bezeichnet hier als fraglich noch eine Form իրան, welche die des Dat. ist. Ob ich gleich diese Form für den Gen. noch nicht nachweisen kann, so halte ich sie doch für gesichert, da ich ziemlich oft eine von H. Achw. nicht angegebene Form իրա gefunden habe. Diese steht stets unmittelbar vor dem Substantiv, zu welchem das Pron. gehört, gerade so wie սրա, դրա, նրա. Sind diese getrennt davon, oder demselben vorgesetzt, so erhalten sie das bestimmende, determinirende ն, und man kann daher mit Gewifsheit behaupten, dafs in denselben Fällen auch իրա, welches von jenen Pronn. sich nur dadurch unterscheidet, dafs es sich auf das Subject des Satzes bezieht, während jene auf das Object oder ein entfernteres Subject gehen, dieses ն annehme([1]). Wir haben also für den Gen. drei Formen festzusetzen: իր, իրա und իրան, für den Dat. und Accus. aber nur eine իրան.

Aus dieser Form ist auch der Loc. gebildet: իրանում.

Der Ablativ իրմէն und der Instr. իրմով sind wie ինձմէն, ինձմով aus einer nicht vorkommenden Form իրում des Dat.-Loc. hervorgegangen, wobei der Abl. noch ն als determinirendes Affix hat.

Im Plural heifst der Nom. իրանք mit dem Pluralzeichen ք der Schriftsprache angefügt an die Form des Gen.-Dat. Sing.

Gen. Dat. und Accus. իրանց, wo analog der Schriftsprache die nota plur. fehlt.

Loc. իրանցում regelmäfsig aus der Dativform gebildet, so wie der Abl. իրանցմէն([3]) und der Instr. իրանցմով aus der Form des Dat.-Loc.

Die Genitive der Pronn. pers. sind auch in der Vulgärsprache zugleich die Nominative der Pronn. poss., werden aber nicht flectirt, daher sie gewissermafsen hier gar nicht existiren.

Pronomina demonstrativa.

Die substantivisch gebrauchten Pronn. dieser Art, սա, դա, նա werden in folgender Weise flectirt:

([1]) Vor dem Substantiv ist die nähere Bestimmung des Prou. unnöthig, wohl aber nach demselben; und aus gleichem Grunde mufs es auch bei dem Dat. und Accus. gesetzt werden.

([2]) Mit angefügtem ն

Nom. սա, դա, նա

Gen. nach dem, was so eben über den Gen. von էր gesagt worden ist: սրա, դրա, նրա und սրան, դրան, նրան.

Dat., dessen Form zugleich für den Accus. gebraucht wird: սրան, դրան, նրան. Daraus der

Loc. սրանում, դրանում, նրանում։

Abl. սրամէն, դրամէն, նրամէն, wohl nicht aus einer ungebräuchlichen Form des Loc. սրամ u. s. w., auch nicht aus dem Dat. սրան u. s. w. mit euphonischer Veränderung des ն in մ, sondern aus սրաննէն abzuleiten, wie aus der Analogie mit den folgenden Pronn. demonstr. hervorgeht, wobei das bestimmende ն doppelt gesetzt sein würde. Eine zweite Form des Abl. ist սրանից, դրանից, նրանից unmittelbar aus der Dativform abgeleitet, und ebenso die Form des Instr. սրանով, դրանով, նրանով.

Im Plural lautet der Nom. սրանք, դրանք, նրանք, wobei das alte Pluralzeichen ք unmittelbar an die Form des Gen.-Dat. Sing. angefügt ist. Aus derselben Form wird gebildet der

Gen.-Dat. Accus. սրանց, դրանց, նրանց[1], wo, wie in den folgenden Cass. der Plural gar nicht bezeichnet ist, sondern nur der Cas. obl.

Loc. սրանցում, դրանցում, նրանցում aus der oben genannten Casusform hervorgegangen.

Abl. սրանցմէն, դրանցմէն, նրանցմէն, aus dem Loc., wobei unbewufst das determinirende ն doppelt steht. Eine zweite Form des Abl. ist սրանցից, դրանցից, նրանցից aus dem Dat. mit nochmaliger Anfügung des Casuszeichens entstanden.

Instr. սրանցով, դրանցով, նրանցով, ebenfalls aus dem Dativ.

Die adjectivisch gebrauchten Pronn. demonstr. այս, այդ, այն in der Schriftsprache, lauten in Tiflis էս, էդ, էն. Die Flexion derselben ist in so fern eigenthümlich, als sie mit Ausnahme des Pron. der 2. P. in den obliquen Casus des Sing. und durch den ganzen Plur. ein *t*, *d*, annehmen.

---

(1) Es scheint auch im Plur. dasselbe Gesetz wie im Sing., wenn auch nicht so regelmäfsig beobachtet zu werden, dafs man, wie dort սրա, դրա, նրա, hier սրայ, դրայ, նրայ, setzt, wenn sie unmittelbar vor ihrem Subst. stehen, So sagt H. Achw. wenigstens p. 8. l. 22. v. u. նրայ մէջն, wenn dies nicht etwa ein Druckfehler ist, da drei Zeilen weiter oben: սրանց էականն steht.

Das Pron. der 2. P. էտ erhält gleich mehrern andern Worten, wie ich oben gezeigt habe, die tenuis für die media, vielleicht, weil man den Laut am Ende härter ausspricht; diese tenuis ist aber dann auch durch die ganze Flexion geblieben. An dieses Pron. schliefsen sich die der beiden andern Personen in der Weise an, dafs bei der Flexion էս und էն dem D.-laut vorgesetzt werden, welcher bei էս die Härte bewahrt, bei էն aber nach einem alten euphonischen Gesetze in die media übergeht. Es ist also hier, wie es scheint, unbewufst die 2te Person mit der 1ten und 3ten verbunden; wenigstens vermag ich keinen andern Grund für das Eindringen des *t*, *d*, in die Flexion der 1. und 3. P. anzugeben. Im Übrigen werden sie im Sing. ganz regelmäfsig flectirt. Ich stelle demnach das Pron. dem. 2. P. voran.

Nom. էտ 2. P., էս 1. P., էն 3. P.

Gen.-Dat. էտու, էստու, էնդու, also mit dem am meisten vorkommenden Flexionsvocal ու. Der Accus. lautet hier wie der Nom.

Loc. էտում, էստում, էնդում.

Abl. էտումէն, էստումէն, էնդումէն.

Instr. էտօվ, էստօվ, էնդօվ.

In dem Plural, welcher ganz analog den vorigen Pronn. dem. flectirt wird, wird auch noch das in dem Sing. fehlende bestimmende ն hinzugefügt, welches also auch hier bei dem Abl. doppelt steht.

Nom.-Acc. էտունք, էստունք, էնդունք.

Gen.-Dat. էտունց, էստունց, էնդունց.

Loc. էտունցում, էստունցում, էնդունցում.

Abl. էտունցմէն, էստունցմէն, էնդունցմէն.

Instr. էտունցօվ, էստունցօվ, էնդսւնցօվ.

Die übrigen Pronomina und deren Flexion führt H. Achwerdean nicht an, ich gebe sie theils aus eigner Lectüre, theils und vornehmlich nach der gütigen Mittheilung des zufällig hier aus Tiflis anwesenden H. Dr. Markosean (Markusoff). Das Pron. int. für Personen heifst, wie in der Schriftsprache ով, aber օվ gesprochen. Für den Gen. habe ich die alte Form ո՞յր, und den Gen. des Pron. rel. որո՞յ (spr. վուրու) gefunden, die gewöhnliche Form aber für den Gen. und Dat. ist ու՞մ, eigentlich eine Form des Loc., für welchen keine besondere Form zu

existiren scheint, da er der Natur der Sache nach nur in äufserst seltenen Fällen vorkommen kann. Für den Acc. wird ebenfalls *ում* gebraucht. Der Abl. wird entweder regelmäfsig aus dem Dat. gebildet, und lautet *ումէն* mit angefügtem *ն*, oder auch mit eingeschobenem *ն* wie bei den Personalpronomen, und *ց*, so dafs er *ումնից* lautet, gewöhnlich mit angehängtem *ը*, welches in der Vulgärsprache oft die Stelle des *ն* vertritt. Der Instr. aus der Dativform gebildet, ist *ումօվ*.

Für den Nom. Plur. habe ich die alten Formen *ոյք* und *որոնք* (spr. *վուրունք* eigentl. Pron. rel.), und die neue *ովքիր* und *ովքէր* gefunden, in welcher das alte Pluralzeichen *ք* mit dem neuen *էր*, *իր*, verbunden erscheint. Wir müssen aber auch noch die Form *ումնիր* wegen der folgenden Casus substituiren, welche aus Dat. S. *ում* mit eingeschobenem *ն* gebildet zu sein scheint, aber auch gleich der eben erwähnten Form des Abl. S. aus dem zum Pron. int. gewordenen Pron. indef. *ոմն* der Schriftsprache (wie *ինչ*) hergeleitet werden könnte.

Der Gen.-Dat. und wahrscheinlich auch Loc. lautet *ումներում*, gewöhnlich mit angefügten *ն*, *ումներումն*.

Der Abl. *ումնէրիցն*?

Der Instr. *ումներօվ*?

Das Pron. int. für Sachen ist im Nom. S. *ինչ*, wie meines Wissens in allen vulgären Dialecten. Es ist also das Pron. indef. der Schriftsprache, welches erst aus dem Pron. int. hervorgegangen war, hier vice versa zum Pron. int. geworden.

Gen.-Dat. *ինչի*. Loc. *ինչում*.

Abl. *ինչից*, *ինչիցը*, und *ինչէմէն*.

Instr. *ինչօվ*.

Das Pron. rel. ist *որ*, der Aussprache zufolge *վուր*. Gen.-Dat. *որոյ* oder vielmehr *վուրու* nach der Aussprache. Loc. *որնում*, *վուրում* und *վուրնում* mit eingeschobenem *ն*. Der Abl. *վուրումէ* und *վուրնումէ* von dieser Form gebildet, und mit verändertem mittlern Vocal *որնէմէ*, *վուրնէմէ*, daneben aber auch ebenfalls aus den Gen.-Dat. mit eingeschobenem *ն* und angefügtem *ց* als Casuszeichen gebildet, *վուրնուց* und *վուրնից* (*որնուց*, *որնից*).

Instr. *որօվ*, *վուրօվ*?

Plur. Nom. *որոնք*, *վուրունք* mit der alten Pluralendung und eingeschobenem *ն* (vgl. die Pronn. dem.).

Gen.-Dat. (Acc.) որոնց, վուրունց.
Loc. որոնցում, վուրունցում։
Abl. որոնցմէն, վուրունցմէն, und որոնցից, վուրունցից.
Instr. որոնցով, վուրունցով.

Verba.

Die Armenier von Tiflis kennen nur zwei Conjugationen, von denen die eine auf իլ im Inf. die erste, dritte und vierte Conjugation der Schriftsprache umfaſst, da auch die Passiva nach dieser flectirt werden, die zweite aber auf ալ der zweiten alten Conjugation entspricht.

Das Passivum unterscheidet sich, wie in allen Vulgärdialecten, so weit mir bis jetzt bekannt ist, durch ein vor der Endung eingeschobenes վ, welches auch ու geschrieben wird. In der Schriftsprache war das Pass. von dem Act. groſsentheils gar nicht unterschieden. Zwar galt die vierte Conj. mit der Endung իլ im Inf. für die eigentlich passive, die drei andern für die activen; aber es fanden sich auch viele Deponentia in der vierten; das Pass. der activen Verba zweiter und dritter Conj. war nicht nur in dem Imperf., wo eine abweichende Form überhaupt nur zuweilen in der 3. P. S. sich zeigt, sondern auch im Präs. gar nicht unterschieden, und, da viele Verba activa auch in den Aoristen den eigentlich das Pass. bezeichnenden Vocal *a* haben: so konnte in vielen Fällen nur der Zusammenhang über die Bedeutung entscheiden. Diesem Übelstand abzuhelfen hatte man zwei Mittel. Das eine bestand darin, daſs man alle Tempora und Modi als periphrastische aus dem Part. Praet. verbunden mit dem Verbo լինիլ „werden" bildete, welches allerdings die sicherste Gewähr für die passive Bedeutung war, aber der Rede eine gewisse Weitschichtigkeit gab; das andere aber darin, daſs man die drei activen Conjugationen in die passive umwandelte, wobei freilich die

Form der Aoriste noch hier und da Zweifel übrig liefs. Bei der vierten Conj. gab man der letztern, bei der zweiten und dritten der erstern Ausdrucksweise den Vorzug. Der Wunsch aber durch eine einfache Form auch bei diesen das Pass. zu bezeichnen, machte, dafs man bei der zweiten Conj. die Verba auf անալ, in denen dem Endvocal *a* noch ein *a* vorhergeht, im անիլ verwandelte, während man den übrigen Verbis dieser Conj. ihre alte Form liefs, oder die periphrastische anwandte; in der dritten setzte man bei einigen Verbis dieselbe Endung անիլ statt ուլ, wodurch der Character dieser Conj. ganz verloren ging, bei andern dagegen fügte man an den characteristischen Vocal *u* dieser Conj. noch den der vierten, *i*, so dafs Formen wie զենուիլ „geopfert, geschlachtet werden”, լնուիլ „gefüllt werden” u. s. w. entstanden. Dieses Pass. entwickelte sich aber erst in späterer Zeit, und nahm allmälig so überhand, dafs man irriger Weise den Vocal *u* oder den ihm entsprechenden Consonanten *w* für den eigentlichen Character des Pass. ansah, und daher den Verbis aller Conj. einfügte. Dies ist nun auch in der Tifliser Mundart geschehen, welche die alte dritte Conj. gar nicht anerkennt. Auf diese Weise hat die Vulgärsprache einen unbestreitbaren Vorzug vor der Schriftsprache erlangt, indem hier ganz bestimmt das Pass. von dem Act. unterschieden wird.

In der Tifliser Mundart sind eigentlich die beiden Aoristen mit dem Fut. die einzigen einfachen Tempusformen; alle übrigen Tempora, Präs., Imperf., Perf., Plusquamperf., und Fut. exact. sind zusammengesetzte. Das Verb. subst. ել, իլ „sein” hat aber auch ein einfaches Präs. und Imperf., welche zur Bildung der periphrastischen Tempora gebraucht werden; und aufser diesem finden sich nur noch beide Tempora als einfache in den Verbis ունիլ „haben”, positiv und negativ, und գիդիլ „wissen”, positiv gebraucht, welche nur in diesen beiden Formen vorkommen, so wie in dem Verbo կալ „stehen”.

Das Präscus wird gebildet durch das Präs. des Verbi subst., welches mit einer scheinbar participialen Form des Verbi finiti zusammengesetzt wird. Diese an den Stamm des Verbi angehängte Form ist aber, da ein Part. auf ում in der ganzen Sprache nicht existirt, ohne Zweifel ein Locativus, gebildet von dem Stamme des Verbi, welcher die Bedeutung eines substantiven Infinitivs angenommen hat. Es bezeichnet also խօսում իմ

eigentlich „ich bin im Sprechen", also „ich spreche", գրում եմ „ich bin im Schreiben" oder „ich schreibe". Allerdings sollte man hier den Loc. des Inf. erwarten; aber auch in der Schriftsprache bezeichnet schon der einfache Stamm als Subst. gebraucht, wie խօս, խօսք, die Action[1]. Nur drei Verba, die einzigen, so viel mir bekannt ist, welche scheinbar von dem Stamme nur einen Consonanten bewahrt haben, գալ „kommen", լալ „weinen", und տալ „geben", nehmen die Form գալիս, լալիս, տալիս an, zu welcher sie das Präs. des Verb. subst. setzen; wenn jedoch die Negation oder ein anderes Wort vorgesetzt wird, so kann das ս am Ende auch wegbleiben, und man sagt sowohl չեմ գալի u. s. w. als չեմ գալիս u. s. w. Die letztere Form, wenn sie die gewöhnliche wäre, würde sich leicht als Participialform in der Bedeutung des Part. Präs. erklären lassen; allein die eigentliche Form mit ս am Ende, bleibt dabei noch immer unerklärt, und da bei der negativen Ausdrucksweise der Wegfall des letzten Consonanten, unbekümmert, ob er wesentlich oder unwesentlich sei, gewöhnlich ist, so müssen wir die Formen գալիս u. s. w. als die ursprünglichen und eigentlichen anerkennen. Als Pronominalaffix der 1ten P. kann man es nicht ansehen, weil dann auch դ und ն bei der 2ten und 3ten P. sich finden müſsten, was nach der Versicherung des H. Achw., welcher gerade diese Form ganz besonders in's Auge gefaſst, und genaue Erkundigungen darüber eingezogen hat, (vgl. S. 121 u. ff.) nie der Fall ist; und, wenn դ und ն bei dieser Form sich zeigt, so steht dieselbe in anderer Beziehung und Bedeutung ohne alle Rücksicht auf die Zeit. Es kann demnach nichts anders sein als ein Acc. plur., der aus der Schriftsprache entlehnt, mit Wegweisung des Präfixes ՚ի nach der Weise der Vulgärsprache den Loc. darstellt: also würde լալիս եմ für ՚ի լալիս եմ stehen, welches bezeichnet: „ich bin in (bei, unter) den Weinenden". Aber, abgesehen davon, daſs diese Ausdrucksweise eine sonderbare wäre, da es weit näher lag, dafür լալի եմ „ich bin weinend", zu sagen, so stimmt dieselbe auch nicht zu der andern auf ում. Richtiger ohne Zweifel faſst man es als ein Abstractum, und zwar als eine verlängerte Infinitivform. Dagegen scheint zwar die Pluralform zu sprechen,

---

[1] Es ist jedoch dabei zu bemerken, daſs an dieser Stammform auch das Passiv durch Einfügung eines վ ausgedrückt wird, also: կազմում է „er bildet", կազմվում է „er wird gebildet", eigentlich „er ist im Gebildet werden".

allein wir finden eine Anzahl Wörter schon in der Schriftsprache, welche dieselbe Form bei abstracter Bedeutung haben, und Pluralia tantum sind; und dahin gehört gerade dieses լալեք, welches als Plur. von լալի „die Weinenden", als Pluralform des Inf. von լալ „das Weinen" bezeichnet: und somit hätten wir, wenn auch տալեք und գալեք in gleicher Form und Bedeutung noch nicht nachgewiesen sind, auch in diesen drei Verbis eine den übrigen Zeitwörtern ganz analoge Bezeichnungsweise des Präsens. Die Form գալի, լալի, տալի ohne ս bei der Negation u. s. w. ist nicht eine andere, nicht etwa die Participialform, sondern dieselbe Infinitivform wie գալիս u. s. w. nur mit Abwerfung des letzten Consonanten, was in negativen Sätzen, wie wir weiter unten sehen werden, auch bei dem Part. auf իլ (für եալ) geschieht.

Das Imperf. wird auf gleiche Weise gebildet durch das Imperf. des Verbi subst. verbunden mit den eben angeführten Formen.

Der Unterschied zwischen einem Aor. I. u. II. ist auch in der Vulgärsprache festgehalten worden, und im Allgemeinen haben dieselben Verba wie in der Schriftsprache die Form des einen oder des andern bewahrt; nur wenig Verba haben, wie դիմնալ (für դիմանալ „ertragen") Aor. I. դիմցայ, վախենալ (für վախել, վախիլ „sich fürchten") Aor. I. վախեցայ, und dem letztern ähnliche, wie ունենալ, կամենալ den Conjugationsunterschied bei dem Aor. I. aufgegeben.

Ebenso ist auch die Endung eine doppelte geblieben, eine active auf ի, und eine passive auf այ, wiewohl sie der Bedeutung nach noch weniger streng geschieden sind als in der klassischen Sprache; und wenn es auch, so viel mir bekannt ist, keine Verba giebt, welche bei der Endung ի in der 1ten P. passive Bedeutung haben, so begegnen wir doch oft solchen, die bei der Endung այ transitiv gefaſst werden müssen. So findet sich von տեսնիլ (für տեսանել „sehen"), գթնիլ (für գտանել „finden"), nie die active Form des Aor. II. տեսի, գթի, sondern nur տեսայ, գթայ. Es war aber auch bei Weitem nicht so nöthig wie dort, die Bedeutung an die Endung zu knüpfen, da die Vulgärsprache ja auſserdem noch ein sicheres Kennzeichen des Passivs hat.

Das Futurum wird nicht, wie in der alten Sprache, aus den Aoristen gebildet, sondern nimmt die Form des Präs. an, dem die ihrer Abstimmung, wie ihrer Bedeutung nach schwierige Silbe կու vorgesetzt wird.

Vor vocalisch anfangenden Verben bleibt sie zuweilen unverändert, wie in *կու աղօթեմ*, oder sie verliert ihren Vocal, wie in *կերթամ*, oder auch dieser geht mit einem folgenden *a* in *o* über, wie in *կօծեմ*, *կօնեմ*, *կօսեմ*. Hier und da finden wir auch *գ* für *կ* gesetzt, und z. B. *գուզեմ* „ich werde wollen" für *կուզեմ*. Auch die Armenier der Türkei haben diese prosthetische Silbe, welche bei ihnen nur vor einsilbigen Stämmen *կու*, vor allen andern *կը* lautet, und dem Präs. und Imperf. vorgesetzt wird. Auffallend ist es, dafs wir auch im Talmudischen einem solchen ק oder קא prosthet. begegnen, welches dort zuweilen dem Prät., meist aber dem Part. vorgesetzt wird, und im erstern Falle ein eigentliches Perf. (Gegenwart in der Vergangenheit), im zweiten ein Präs. bildet; doch möchte ich nicht behaupten, dafs beide mit einander in Zusammenhang stehen. Das Talmudische ק oder קא liefs sich vielleicht aus der Wurzel קים und dem Part. קאים erklären, wofür oft קאי gesetzt wird, und diese Form könnte durch abermalige Apocope zu קא und endlich zu ק geworden sein. Einen ähnlichen Entstehungsgrund könnte auch das armenische *կու*, oder nach dem andern Dialect *կը* haben, da es aus dem Stamme *կալ* sich ableiten liefs, welcher in der Bedeutung mit קים ziemlich übereinstimmt, eine Stammverwandtschaft ist mindestens sehr fraglich; und ich gebe diese Erklärung als eine blofse, wie ich selbst fühle, nicht gehörig begründete Hypothese, da auf diese Weise der Vocal *ու* ganz willkührlich erscheinen würde. Wollte man das zuweilen vorkommende *գու* als Grundform annehmen, so könnte man dabei an das wenigstens in der transitiven Form *գոյացնիլ* in der Tifliser Mundart sich findende alte Verb. subst. *գոլ* (spr. *գուլ*) denken; allein es bleibt dann wieder unerklärt, wie die demselben zukommende Bedeutung der Existenz die Bildung eines Fut. hätte veranlassen können. Die sicherste Erklärung scheint mir endlich aus dem Worte *կամ* zu sein, von welchem der Vocal ausgeworfen, und das *մ* in den ihm entsprechenden Vocal *ու* verwandelt wurde, wie in *անուն* für *անոմն* in *պաշտօն* für *պաշտամն*. So erklärt sich nicht nur die Form, sondern auch die Bedeutung auf die einfachste Weise, denn *կամ* (*կամք*) heifst „Wille"; also *կու աղօթեմ* „ich will, d. i. ich werde beten". Man kann hierzu auch das ب prosth. des Vulgärarabischen in Syrien etc. vergleichen, welches aus بُدّ entstanden eigentlich die Nothwendigkeit bezeichnet, ganz analog dem bei den westlichen Armeniern zur Bezeichnung des Fut.

gebräuchlichen պիտի. In manchen Fällen, wie bei einer Frage, mit und ohne Fragpartikel, wird diese Silbe weggelassen, und die einfache Form des Präs. gesetzt; nur, wenn die Zukunft besonders hervorgehoben werden soll, tritt sie auch bei der Frage wieder ein.

Ein zweites Futurum, welches von H. Achw. aufgestellt, und auf dieselbe Weise aus կու prosth. mit dem eigentlichen Imperf. des Verbi fin. gebildet wird, ist richtiger ein Conditionalis, und entspricht der Bedeutung nach genau dem Condit. prés. des Französischen.

Aufserdem haben die Armenier noch eine Anzahl Tempora periphrastica (zu denen auch das Präs. gehört), welche durch ein Particip in Verbindung mit dem Verb. subst. gebildet werden.

Wenn ein Satz negirt werden soll, so brauchen sie jetzt fast nie die vollständige Negation ոչ, sondern stets, wie auch in der klassischen Sprache oft geschieht, die abgekürzte Form չ, welche unmittelbar dem Verbo subst. vorgesetzt wird, daher die Wortstellung dadurch eine Veränderung erleidet; denn man sagt գրում եմ „ich schreibe", aber չեմ գրում „ich schreibe nicht". Dieselbe findet auch statt, wenn ein Adverb. davor steht, z. B. հետ եմ գնում „ich gehe mit".

Aufserdem hat die Negation noch den Einflufs, dafs von dem Part. auf լ dieses լ abgeworfen wird, und man sagt: չեմ գրի „ich habe nicht geschrieben" für չեմ գրել (d. i. գրեալ) u. s. w., und dafs die Vorsetzsilbe կու, կը, oder auch կ im Fut. wegfällt.

Von den Modis ist zu bemerken, dafs die besondere Form des Conj. Präs. in der Vulgärsprache nicht mehr existirt, und dafs man die Form des Fut. mit Weglassung des կու, also die einfache Form des alten Präs. ind. dafür braucht. Im Übrigen wird der Conj. aus den vorgesetzten Bedingungspartikeln oder aus dem Zusammenhang erkannt. Für den Optativ bedient man sich ebenfalls der Form des alten Indicativs.

Der Imperativ wird, wie in der klassischen Sprache, meist aus den Aoristen gebildet, der Prohibitiv aus dem Präs.; das Nähere darüber s. weiter unten.

Der Infinitiv hat nur zwei Formen, eine auf իլ (für ել, ուլ und իլ), welche bei der Flexion է statt des ի erhält und eine auf ալ, verliert aber, wenn er am Ende steht, sein լ. Er wird auch als Nomen behandelt,

und hat dann in der Regel die Affixen ս, դ, ն oder das bestimmende ը (für ն) im Nom., also:

Nom. Acc. գրիլը, տալը.

Gen. Dat. գրէլու, տալու,

Loc. գրէլում, տալում.

Abl. գրէլէն, գրէլից, գրէլուց — տալէն, տալից, տալուց, und aus dem Loc. gebildet: գրէլէմէն, տալէմէն.

Instr. գրէլօվ, տալօվ.

Das Part Präs. auf օղ (wie in der alten Sprache ող) wird theils von der Form des Präs., theils von der des Aor. gebildet; und im Allgemeinen kann man als Regel annehmen, dafs die Verba der ersten Conj. (auf իլ) dieses Part. aus der eigentlichen Form des Präs. (welche aber nur als Conj. gebraucht wird), die der zweiten Conj. (auf ալ) dasselbe aus dem Aor. I. oder II. bilden; z. B. ասիլ „sagen" Part. Präs. ասօղ — տալ „geben" Aor. II. տուի, Part. տուօղ — գալ „kommen" Aor. II. էկայ Part. Pr. էկօղ — մնալ „bleiben" Part. Pr. մնացօղ — ebenso ունեցօղ nicht von ունիլ, welches keinen Aor. hat, sondern von ունենալ. Es sind hier, streng genommen, zwei Participia mit einander verbunden, das Part. Aor., aus welchem der Aor. gebildet wird, und das Part. Präs.

Für das Part. Prät. giebt es zwei Formen, die eine mit der Endung ած für աց, welches sich noch in բաց, թայ, լաց erhalten hat, in den übrigen Verbis der zweiten Conj., welche den Aor. I. haben, an diesen noch angefügt wird, wie in աղացած, իմացած, bei den Verbis der ersten Conj. aber, sie mögen einen Aor. I. oder II. haben, und bei den Verbis der zweiten, welche einen Aor. II. annehmen, an die Stammform gesetzt wird, wobei von dem ursprünglichen Diphthong եա, der in der 3. P. S. in der Vulgärsprache in ի übergeht, das ի absorbirt wird; z. B. գործիլ Aor. I. 1. P. գործեցի, 3. P. գործից, Part. գործած. das Part. Pass. heifst գործված, Die andere Form des Part. Prät. hat die Endnng իլ für die Form der Schriftsprache եալ. Diese von der Form des Aor. I. oder II. gebildet, wird nur mit dem Verb. subst. verbunden angewendet, um die Tempora periphrastica, Perfectum, Plusquamperfectum und Futurum exactum zu bilden, und nicht declinirt; jene dagegen steht, wenn das Part. adjectivisch gebraucht wird, und wird flectirt.

Das Part. Fut. aus dem Inf. gebildet hat die Endung ու, und entspricht dem Gen. des Infinitivs. Oft wird statt der bloſsen Endung ու auch die Endung ացու an den Infinitiv beider Conjugationen angefügt, um dieses Part. zu bilden, welche eine doppelte Casusbezeichnung zu enthalten scheint, also: գրէլու und գրէլացու scripturus, գնալու und գնալացու iturus, տալու und տալացու daturus.

Auch in der Bezeichnung der Personen finden einige Abweichungen statt.

Im Ind. Präs. des Verbi subst., dem Conj. Präs. und Fut. der Verba finita, hat die 1. P. S., wie im Alt-Armenischen, als characteristisches Kennzeichen մ, aber statt եմ wird stets իմ gesagt, also իմ „ich bin", ասիմ „ich sage", իմանամ „ich verstehe".

Die 2. P. S. hat ebenfalls ս, also: իս, ասիս, իմանաս.

Die 3. P. S., auch ohne alles Kennzeichen, erhält, weil der Vocal lang, gedehnt gesprochen werden muſs, է für ի, also է, ասէ, իմանայ; nur mit der Negation verbunden wird auch bei dem Verb. subst., wenn ein Inf. oder auch ein Part. darauf folgt, welche den Ton nach sich ziehen, ի gesagt, also չի գրի für չէ գրել oder չէ գրեալ — չի ըլի für չէ լեալ oder չէ ըլել. Die 1. P. Pl. hat vor dem Pluralzeichen ք auch das Zeichen der Person, aber aus euphonischem Grunde nicht մ, wie das Alt-Armenische, sondern ն; also: ինք, ասինք, իմանանք.

Die 2. P. Pl. entbehrt gleich der Schriftsprache das Zeichen der Person, hat aber nicht, wie diese, um dasselbe zu compensiren, den Vocal verlängert; also: իք, ասիք, իմանաք.

Die 3. P. Pl. hat ն, wie die alte Sprache, also: ին, ասին, իմանան.

Die Flexion des Imperf. von dem Verbo subst. stimmt bis auf die 1. P. Pl. mit dem Alt-Armenischen überein; in dieser Person aber tritt das ն als Zeichen derselben (für մ) ein, also: էի, էիր, էր, էինք (wie im Präs., für das alte էաք) էիք, էին. — Dasselbe ist auch in den Aoristen der andern Verba der Fall, (also մնացինք „wir blieben", տեսանք „wir sahen") aber bei dem Aor. I. der activen Form erster Conjugation auf ի weicht auch die 3. P. S. ab, indem sie das ի bewahrt, also: գործեց für գործեաց — (in der zweiten Conj. findet keine Abweichung statt, also մնաց hier wie dort) — und die passive Form beider Aoriste auf *a* lautet in der 2. P. Pl. nicht այք sondern աք, also: տեսաք „ihr sahet", իմացաք, wie իմանաք.

Es bleibt nur noch der Imperativ übrig. Dieser wird analog dem Alt-Armenischen als Prohibitivus mit der Negation *մի՛* aus dem eigentlichen Präs. (oder, wie H. Achw. annimmt, aus dem Inf.) gebildet, unterscheidet sich aber dadurch in der Singularform, dafs er nach H. Achw. durchgängig, nach der Versicherung eines andern Armeniers aber nur dann, wenn kein besonderer Nachdruck darauf liegt, den Endconsonanten *ր* abwirft, und *ի* statt *ե* hat, also *մի՛ գրի* (*մի՛ գրիր*) für *մի՛ գրեր*, so auch *մի՛ մնա* u. s. w. — ohne die Negation aber, also affirmativ, werden beide Formen, die des Sing., wie die des Plur., ebenfalls in Analogie mit dem Alt-Armenischen, von den Aoristen gebildet, und zwar so, dafs die Activa der ersten Conjugation im Sing. für das Alt-Armenische *եա* den Vocal *է*, die Passiva und Neutra *ի* (nach jenem Armenier auch *իր*) setzen, wobei jedoch zu bemerken ist, dafs bei den Verbis neutris der zweiten Conj., welche im Inf. die Endung *անալ*, *ենալ* oder *նալ* haben, auch die Singularform den Consonanten *ց* beibehalten hat. Vgl. *գրէ* (*գրի*?) für *գրեա՛*, so auch *մնա՛*, *աղա՛* u. s. w., Pl. *գրեցէ՛ք* (*գրիցէ՛ք*), *մնացէ՛ք*, *աղացէ՛ք* — *լսել*, *լսեցի* Imp. *լսի՛* (*լսի՛ր*) Pl. *լսէ՛ք* — *խմել* (für das alte *ըմպել*), *խմեցի* Imp. *խմի՛* Pl. *խմեցէ՛ք* (*խմեցէ՛ք*) — *ածել* Imp. *ածի՛* Pl. *ածէ՛ք* - *անիլ* (für das alte *առնել*) *արի՛* Pl. *արէ՛ք* — *ապրիլ*, *ապրեցայ* Imp. *ապրի՛* Pl. *ապրեցէ՛ք* (*ապրիցէ՛ք*) — *հիւանալ*, *հիւա-ցայ* Imp. *հիւացի՛* (*հիւացի՛ր*) Pl. *հիւացէ՛ք* — *վախենալ*, *վախեցայ* Imp. *վախեցի՛* (*վախեցի՛ր*) Pl. *վախեցէ՛ք* — *դիմնալ*, *դիմցայ* Imp. *դիմցի՛* (*դիմցի՛ր*) Pl. *դիմցէ՛ք* — *կօրչել* (für das alte *կորնչել*), *կօրայ* Imp. *կօրի՛* (*կօրի՛ր*) Pl. *կօրէ՛ք*. Man könnte versucht werden anzunehmen, dafs die Formen *գրէ՛*, *մնա՛*, *ապրի՛* u. s. w. von dem eigentlichen Präs. (oder Inf.) entlehnt seien; da aber der Plur. dieser Imperative, so wie auch die Singularformen des Imp. der eben genannten Verba der zweiten Conj. *հիւացի՛* (*հիւացի՛ր*) deutlich die Form des Aor. I. zeigen, und bei den Verbis, die den Aor. II. haben, beide Formen von diesem abgeleitet sind: so müssen wir die Form *գրէ՛* u. s. w. der Activa als eine Contraction des Diphthongs *եա*, und *ի՛* in *արի՛* u. s. w. als eine Verkürzung des langen Vocals *է* ansehen. Einige Verba haben auch die alte Form beibehalten, wie *բա՛ց*, *թա՛ց*, *լա՛ց*, *տո՛ւր* von *տալ*, *դի՛ր* von *դնիլ*, *տա՛ր* von *տանիլ*, oder auch abweichend *յե՛տ դա՛ր* von *յետ դառնալ*, *յետ դարայ* (stets mit *յետ* gesprochen für *դառնալ*), *էկի* von *գալ* für das alte *եկ* — und zwei Formen, wie *կէ՛ր* (für *կե՛ր*) und *կէ՛րի* von *ուտել*. Von *ատեալ*, dessen Inf. nicht vorkommt, lautet der Imp. *ատի՛* (*ատի՛ր*). —

L 2

Im Plur. haben alle Verba die Endung է՛ք, in welche auch այք der zweiten Conj. übergeht, also: հիռացէ՛ք, und im Prohibitivus steht bei der zweiten Conj. աք für այք, wie auch in der eigentlichen Form des Präs., also մի՛ հիռանաք für մի հեռանայք des Alt-Armenischen. Oder man könnte es auch auf dieselbe Weise wie չեմ գալի u. s. w. erklären.

Die Hülfsverba.

Die Tifliser Volkssprache erkennt deren zwei an; 1) „sein" իլ (altarm. ել), welches jedoch im Inf. nicht vorkommt, und 2) „werden" ըլիլ, auch wie ըլլել und իլել gesprochen, welches letztere dem Alt-Armenischen լինիլ und եղանիլ entspricht. Von dem erstern ist nur das Präs. und Imperf. Ind. im Gebrauch.

Präs. S. իմ, իս, է, Pl. ինք, իք, ին.

Imperf. S. էի, էիր, էր, Pl. էինք (für էաք), էիք, էին.

Ըլել.

Präs. wie bei den andern Verben aus dem Loc. eines sonst nicht vorkommenden Nomen actionis ըլ — էլ (mit Abwerfung der Inf.-Endung իլ) und dem Präs. des Verbums „sein" gebildet, also: Präs. Ind. 1. P. S. ըլում իմ u. s. w. Wenn es negirt wird, steht իմ u. s. w. voran, und man sagt: չիմ ըլում u. s. w. Ebenso das Imperf. ըլում էի u. s. w. und չէի ըլում u. s. w. Aor. (II.) von dem substituirten Nom. act. էլ mit der diesem Verbo zukommenden passiven Endung *a* gebildet, also: էլայ, 2. P. էլար, 3. P. էլաւ, 1. P. Pl. էլանք (für էլաք, եղաք), 2. P. էլաք (für էլայք, եղայք) 3. P. էլան. Mit der Negation ebenso: չէլայ, չէլար u. s. w.

Das Fut. wird ebenfalls gebildet, wie das der andern Verba, durch die prosthetische Silbe կու, an welche das eigentliche Präs. angefügt wird. Dieses an den Inf. ըլիլ sich anschliefsend lautet ըլիմ u. s. w., wovon aber ը nach կու abgeworfen wird, also:

1. P. S. կու՚լիմ, 2. P. կու՚լիս, 3. P. կու՚լի. 1. P. Pl. կու՚լինք, 2. P. կու՚լիք, 3. P. կու՚լին.

Mit der Negation verbunden, bei welcher die Vorsetzsilbe կու wegfällt, tritt eine andere, periphrastische Form ein, indem an die Präsensform

իմ u. s. w. ըլի gesetzt wird, welches nicht wohl etwas anders als die abgekürzte Form des Inf. ըլիլ sein kann. Es bezeichnet also eigentlich „ich bin werden, ich bin zu werden", was der Bezeichnung des Präs. ըլում իմ „ich bin im Werden" ganz analog wäre. Da aber bei den andern Verben die ursprünglich einfache Form des Präs. in Fragesätzen für das Fut. steht, und da dieselbe Form regelmäfsig — auch bei ըլիլ, wie wir gleich hernach sehen werden — den dem Fut. so nahe stehenden Conj. Präs. ausdrückt, so glaube ich, in diesem Falle իմ u. s. w. als Fut. fassen zu können, so dafs es unserm deutschen „ich werde (sein) werden" entspricht.

1. P. S. չիմ ըլի, 2. P. չիս ըլի, 3. P. չի ըլի. 1. P. Pl. չինք ըլի, 2. P. չիք ըլի, 3. P. չին ըլի.

Dafs in der 3. P. S. nicht չէ, sondern չի gesagt wird, habe ich schon vorhin erwähnt.

Unter der Benennung eines zweiten Fut. führt H. Achw. einen Conditionalis auf, welcher ganz auf dieselbe Weise wie das Fut. gebildet wird, und sich nur dadurch von demselben unterscheidet, dafs hier statt des Präs. das Imperf. gesetzt wird also:

Affirmativ: 1. P. S. կու 'լէի, 2. P. կու 'լէիր u. s. w. „ich würde" u. s. w. Negativ: 1. P. չէի ըլի, 2. P. S. չէիր ըլի u. s. w., d. i. „ich würde nicht (sein) werden" oder „ich wäre nicht werden".

An die beiden letztgenannten Formen schliefsen sich die Conjunctivi mit vorgesetzter oder zu supplirender Partikel որ (վուր) „dafs", indem bei diesen sowohl affirmativ als negativ die eigentliche Form des Präs. und Imperf. ohne կու prosth. gesetzt wird, und zum Unterschied von jenen bei der Negation nicht die Zusammensetzung mit dem Verbo „sein" stattfindet, sondern die einfache Form bleibt; also lautet der Conj. Präs.

Affirmativ: ըլիմ, ըլիս, ըլի, ըլինք, ըլիք, ըլին (dafs) ich werde u. s. w. Negativ: չըլիմ u. s. w. — Der Conj. Imperf. affirmativ: ըլէի u. s. w. (dafs) „ich würde", negativ: չըլէի u. s. w.

Die letztere Form kommt eigentlich in der Tifliser Mundart nicht vor, und statt beider werden häufig zusammengesetzte Formen gebraucht, nämlich:

als Conj. Präs. Affirmativ: ըլում ըլիմ d. i. eigentlich: „(dafs) ich werde im Werden". Negativ: չըլիմ ըլում u. s. w.;

als Conj. Imperf. affirmativ: ըլում ըլէի u. s. w., d. i. eigentlich „(dafs) ich würde im Werden". Negativ: չըլէի ըլում u. s. w.;

als Conj. Perf. Affirmativ: էլել (für էլեալ, եղեալ) ըլիմ u. s. w., d. i. eigentlich „(dafs) ich geworden werde (sei)". Negativ: չըլիմ էլի (für էլել, էլեալ) u. s. w.;

als Conj. Plusquamperf. affirmativ: էլել ըլէի u. s. w., d. i. eigentlich „(dafs) ich geworden würde (wäre)", negativ: չըլէի էլի (für էլեալ) u. s. w.

Der Imperativ, welcher, wie oben bemerkt, im Sing. das ր verliert, und übrigens die Form des Conj. Präs. hat, lautet affirmativ im Sing. ըլի՛ oder 'լի՛, im Plur. էլէ՛ք nach H. Achw., doch scheint dies ein Druckfehler zu sein für ըլէ՛ք; negativ ebenso: մի՛ ըլի, Pl. մի՛ ըլէք.

Der Inf. ըլիլ wird wie ein Nomen declinirt, wobei, analog der Pluralform եր, ներ, in den Cass. obl. ի in է übergeht, also:

Gen. Dat. ըլէլու.

Loc. ըլէլում.

Abl. ըլէլէ oder ըլէլէմէ.

Instr. ըլէլով.

Part. Präs. ըլող.

Part. Prät. mit Umwandlung des kurzen ը in das längere է zum Unterschied von dem Inf., էլել, und ein zweites, das adjectivische Part. էլած.

Part. Fut. ըլէլու und ըլէլացու.

In dieser Flexion der Hülfszeitwörter haben wir zugleich ein Muster für die der übrigen Verba, welche, wenn sie zur zweiten Conj. gehören, nur im Fut., im Inf., im Imperativ, in den von dem Aor. I. gebildeten Participien, in Conj. Präs. und, sofern sie einen Aor. I. haben, in diesem, wenn auch nicht durchgängig, wie wir oben gesehen haben, davon abweichen, indem sie ein *a* statt des *i* oder *e* annehmen. Da sie in den übrigen Formen mit denen der ersten Conjug. auf ի völlig übereinstimmen, nämlich im Ind. Präs. und Imperf., im Aor. II., in den von diesem gebildeten Participien, und gröfstentheils auch in dem Conditionalis, so wie in dem Conj. Imperf.: so hat H. Achw. sich bewogen gefühlt, beide Conjugationen zusammen zu fassen, und ungetrennt zu behandeln.

Da ihre Flexion aus dem bisher Gesagten zur Genüge hervorgeht, so übergehe ich sie hier, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden.

Altajische studien

oder

untersuchungen auf dem gebiete der tatarischen (turanischen) sprachen.

Von

Hrn. W. SCHOTT.

drittes heft.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 15. Februar 1866].

Ergänzungen zu den zwei vorhergehenden heften.

Heft 1, s. 3 (589) und heft 2, s. 1 (153). Während dem mandschuischen *dal* (in *dalin*, *dalba* u. s. w.) die zweite silbe des magyarischen *oldal* gleichlautet, finden wir die erste des letzteren scheinbar wieder in dem *oldon* oder *oldôn* der Tungusen von Nertschinsk, welches ebenfalls 'seite' (latus) bedeutet(1)! Da übrigens die entstehung des magyar. *oldal* bis jetzt ebenso wenig aufgeklärt ist wie die jenes *oldon*, so mufs ich ire etwanige verwandtschaft noch dahingestellt sein lassen.

Dem mandschuischen *dal* entspricht das türkische kernwort *jan* (kirgis-kasakisch *s'an*), wofür auch *jal* vorkommt, und welches auf die grundbedeutung 'rippe' zurückgeht, wie z. b. im französischen *côté* und *côte* beide aus *costa* entstanden sind(2), und auch die Ostjak-Samojeden für 'rippe' und 'seite' ein und dasselbe wort haben. Die erwähnte wurzel

(1) Sihe Castrén's 'Grundzüge einer tungusischen sprachlehre nebst kurzem wörterverzeichnisse', s. 75 und 111. Meine beurteilung dieses werkes findet man im 22ten bande des Erman'schen 'Archiv zur wissenschaftl. kunde von Rufsland', s. 410 ff.

(2) Was für spiele des zufalls in sprachen möglich, dazu giebt einen recht auffallenden beleg *kot* für 'rippe' bei den Kamassin-Samojeden!!

findet sich wieder in *jaly* küste, ufer, (eine bedeutung die bekanntlich auch das französ. *côte*, aus dessen älterer form *coste* unser 'küste' entstanden, einschliefst) und *jal-szys* oder *jan-szys* allein (solus), offenbar eigentlich 'ohne seite' d. h. 'der niemand zur seite hat'. Dagegen gehört *jalyngys* (solum, tantum) zu *jalyng* (osttürkisch *jalan*) nackt, wie unser 'blofs' auch 'allein' und 'nur' bedeutet(¹).

Auf derselben seite 3 (589) des ersten heftes oder 1 (153) des zweiten habe ich unter den zusammensetzungen der mongolischen sprache nachzuholen: *enêdür* (neben und für) *ene-edür* dieser tag, sofern es 'an diesem tage', 'heute' bedeuten soll, ferner *ejmu* und *tejmu* talis, tale quid, vermutlich aus *e+imu* und *te+imu* oder *ejn+mu* und *tejn+mu*. *E* und *te* sind die einfachsten formen des deutefürworts (jener, dieser); *ejn* und *tejn* aber aus denselben entstandene umstandswörtchen. Um 'so einer' zu sagen, hat der Mongole dasjenige wort für 'eins' angehängt, welches vorzugsweise den Tungusen angehört und welchem, wenn es auf *mu* reducirt ward, vorangehendes *n* notwendig weichen mufste(²).

Heft 1, s. 7 (593) ff., und heft 2, s. 1-2 (153-54). Zu den diminutiv-formen:

Chan ist (neben *kan*) auch den Mandschu nicht fremd. So bringt das dreisprachenwörterbuch 三合便覽 *Sân hŏ pján làn* im zweiten ergänzungshefte ein wort *dachû-chan* welchem das sinische 復 *féu* und mongolische *daki-bûri* entsprechen sollen. Letzteres fehlt in Kowalewski's mongolisch-russischem wörterbuche, aber *féu* heifst 'wiederum', 'abermals', wie das gewöhnliche mandschuische *dachûn* und mongolische

---

(¹) Eine andere, vielmehr die grundbedeutung von *jalyng* ist licht, glanz, lohe, flamme; das kernwort *jal* scheint aber, sofern es 'leuchten', 'glänzen' bedeutet, in einer türkischen sprache sonst nicht mehr vorzukommen. Die Jurak-Samojeden haben *jal* in *jalea* licht, hell. Wie 'glanz' auch ausdruck der nacktheit werden kann, zeigt uns unter anderem das chinesische 光 *kuâng*, z. b. in 光身 *k. s'în*, splendidum i. e. nudum corpus, 光頭 *k. thēu* splend. i. e. nudum caput, capite nudo.

(²) Vgl. meine abhandlung über das zahlwort in der ćudischen sprachenclasse, s. 3. In den ergänzungen dazu (heft 1 der vorliegenden 'studien', s. 611) habe ich *ejmu, tejmu* nur aus *e* (respect. *te*) und *imu* erklärt.

daki(¹). Der etwanige feinere unterschied zwischen *dachûn* und *dachû-chan*, wie zwischen *daki* und *daki-büri*, entgeht mir. Sollten die längeren formen s. v. a. 'schon wieder' bedeuten? Beide anhänge verwiesen dann auf unerwartet kurzen zeitverlauf zwischen einer handlung und irer wiederholung, und zwar ginge man beim zweiten vom begriffe der allheit aus, denn *büri* für sich heifst 'alles'. Vielleicht dürfen wir das niederdeutsche 'allwieder' (*all-weer*) vergleichen.

Das verkleinernde *gina* (*gine*) begegnet uns auch in dem mongolischen *dang-gina* neben dem einfachen *dang*. Beide erklärt Kowalewski durch **только** d. i. nur, aber ersteres ist ohne zweifel gleichsam 'nur-chen'; das diminutiv benachdruckt die versicherung dafs nicht ein deut mehr vorhanden sei, wie etwa wenn man im deutschen 'nur allein', 'einzig und allein', oder im russischen **да и только** sagt.

Von einem zusammengesetzten verkleinerungsanhang *ǵi-gene* der Ostmongolen (*ćir-günö* der Kalmyken) findet man beispiele im vorliegenden hefte (abschnitt 'namen gewisser vögel'). Aus Castrén's grammatik des dialectes der Burjat ersehen wir, dafs diese *chan* (*kön*, *gön*) und *śik* als diminutivpartikeln haben. Die vereinigung des *śik* mit *gen* würde schon *śigen* erzeugen. Bei *ǵi-gene* liegen offenbar *ǵik* und *gene* zum grunde.

Zu den beispielen eines verkleinernden *ćik* im russischen gehören noch **голубчикъ** täubchen und **стульчикъ** (neben **стулпкъ**) stühlchen. Das russische *ćik* ist aber ergebnifs der verschmelzung zweier slavischen diminutiven und die Russen haben es ebenso wenig von den Türken als umgekehrt.

Unter sich und mit den s. 594 angeführten nahe verwandte samojedische wörter für 'jung' und 'klein' lernt man in Castrén's wörterverzeichnissen dieser sprachen kennen. So heifst 'klein' verschiedentlich *üdjügä*, *ñüdea*, *ñüderka* (dieses noch mit diminutiver zugabe), 'jung' aber *ütsei*, *üttjei*, *üće*, *üttüdjei* u. s. w.

(¹) Sofern dieses nemlich nicht in *da+ki* zu zerlegen, d. h. nicht locativ mit fürwörtlichem anhang ist. Vgl. einen artikel über die betreffende wurzel im 2ten hefte, s. 157, 158. Vgl. auch weiter unten einen zusatz zum 2ten hefte, s. 158.

Von gewissen weiblichen tiernamen in der tatarischen sprachenclasse glaube ich überzeugend nachweisen zu können, dafs sie diminutivische bildung haben und im grunde nichts anderes als matercula bedeuten:

Das türkische wort für kuh ist *inek*; die Magyaren haben *ünő* (aus *ünej*) für weibliches kalb, junge kuh. Aber nur die sprachen der Mandschu und der Mongolen können uns darüber belehren: 1) dafs diese beiden wörter im grunde identisch sind; 2) dafs sie aus einem substantiv und einer partikel der verkleinerung bestehen; 3) dafs dieses substantiv 'mutter' heifst, also in verbindung mit der partikel, 'mütterchen'.

In der mandschu-sprache wo *enije* (*enje*) noch 'mutter' bedeutet, hat man *eni-chen* (=*enje-chen*) weiblicher hund, ferner *enijen* hindin, weibchen des hirsches und elens. Das zweite wort ist hinsichtlich seiner zweiten hälfte nur erweichung des ersten in welchem die verkleinernde partikel noch ganz unversehrt hervortritt. Aus dem mongolischen gehört hierher: *ini-gen* oder *inggen* die kameelstute.

Das türkische *inek* ist also, da es kuh bedeutet, ohne zweifel abkürzung eines *ine-ken*, dessen *ine*, dem mongolischen *ini* und mandschuischen *enje* entsprechend, eine sonst für die Türken verlorne (?) nebenform von *ana* (mutter) bewahrt, wie auch die Mongolen *ini* für 'mutter' längst nicht mehr besitzen(1). Zugleich zeigt uns *inek* ein isolirtes beispiel vom einschwinden des verkleinernden anhangs bis auf blofses *k* (wodurch er nun mit dem neupersischen u. s. w. zusammenfällt).

Kuh heifst mandschuisch *unijen* (*unien*) für *uni-chen*, mongolisch *ünigen*, *ünijen*, *ünije*, und an die letzte, verwaschenste dieser formen schliefst sich ohne jeden zwang das magyarische *ünő*, dessen stamm *ünej* ist, wie z. b. *fej* der stamm von *fő* kopf, u. s. w.

---

(1) Nachträglich finde ich, dafs der türkische dialect von Chiva noch *ine* für 'mutter' hat, wie z. b. aus folgendem sprichwort sich ergiebt: *ine-szini kör, qysyn al* d. h. matrem-ejus adspice, filiam sume (in matrimonium duc), und aus dem rätsel: *ata-szys boldym, inem bar, andyn szoñ inem boldy erim* d. h. ohne vater war ich, (nur eine) mutter habe ich; dann ist meine mutter mein mann geworden. Nyelvtudom. közlem. IV, s. 272, 275, etc. Tschuvaschisch heifst *ingge* weibliches wesen überhaupt; gewifs ist auch bei diesem, der form nach mit dem mongolischen *inggen* (kameelstute) sich deckenden worte zunächst 'mütterchen' gedacht.

Wenn aber ein weibliches tier öfter 'mütterchen' schlechthin genannt wird, so folgt keinesweges, dafs man auch allemal beruf gefühlt habe, das entsprechende männliche 'väterchen' schlechthin zu benamsen.

Heft 1, s. 29 (615) und heft 2, s. 2 (154). Eine starke mongolische form mit eingeschobenem *r*, also dem finnischen *kork* am nächsten, ist *org* in *orgil*, welches nach Kowalewski 'oberer teil' (**верхняя часть**) bedeutet.

Heft 2, s. 4 (156), anm. Im tungusischen von Nertschinsk ist *amargu* (hinterer teil) seiner entstehung nach offenbar das *amargi* der Mandschu, aber 'norden' heifst *amaszkî*, aus *ama-szi-ki*. Mandschuisch heifst *ama-szi* nach hinten. Das *ki* des tungus. wortes mufs wol bezihendfürwörtlich sein: 'was nach hinten zu liegt'; und hiernach würden die Mandschu *amaszi-nggi* für *amaszki* zu sagen haben. Vgl. heft 1, s. 605 ff.

Heft 2, s. 5-6 (157-168). Hier sind samojedische formen nachzutragen. Das tavgy-samojedische (vom Jenisej bis zur Chatangga-bucht) hat *taka*, wie das Suomi. Im ostjak-samojedischen (hauptsächlich am Obj und seinen nebenflüssen) sagt man abgekürzt *tak*, *tag*. Die Kamassen (im südlichen Sibirien, zwischen den flüssen Kana und Mana) haben ebenfalls *tak*. Bei den Jurak-Samojeden (vom Weissen meer bis zum Jenisej) und Jenisej-Samojeden (am unteren laufe dieses flusses) erscheinen erweichte formen mit *h* statt *k*, und zum teil mit vocalveränderung: der erstere dieser stämme spricht *tahâ*, mit anfügungen die ein adverb 'hinten' daraus bilden(¹), der andere *tahŭ*, *tehò*(²).

Ebds. s. 6 (158). In Kowalewski's mongolischem wörterbuche wird (s. 2685) ergänzend bemerkt, dafs *daki* (wieder) auch 'oder' bedeuten könne(³). Also ein beispiel mehr vom übergang in die trennende bedeutung. Vgl. noch s. 166 desselben heftes und Grimm's sehr belehrenden artikel 'aber' (das bekanntlich auf 'after' zurückgeht) im deutschen wörterbuche.

(¹) Vgl. Castrén's grammatik der samojed. sprachen, s. 586 und 588-591.

(²) Über den von Castrén durch ‿ bezeichneten hauch sihe die vorerwähnte grammatik, s. 17-18.

(³) Als gewähr verweist der verf. auf ein mir unbekanntes buddhistisches werk, welches tibetisch *Brgjad-sztong* (*g'ad-tong*) und mongolisch *Naiman minggatu* überschrieben ist. Der titel bedeutet 'das achttausendste'.

Zu dem sprachgebrauch von *häntä* vgl. den sehr analogen des arabischen ذنب das als nomen 'schwanz' und als verbum 'hinten nachfolgen' bedeutet.

Ebds. s. 7-8 (159-160). Dem finnischen *hartio* (lappisch *hardo*) schulter kommt zunächst das jurak-samojedische *hartsi* hinterteil überhaupt.

Zu *arqa* u. s. w. Rücken und rückgrat ist bei den Sojoten *ôrga*. Das mongolische *irge* (задняя часть) bietet uns einen übergang zu dem gleichfalls mongolischen *nira-gu* oder *niru-gu* (*nirû*) rücken, rückkreuz, lenden, welches bei den Burjat *ñurû* (aus *ñurugu*), *ñurgun* und *ñurugung*, *ñurgung* lautet. *Niru* u. s. w. verhalten sich zu den anderen formen wie das gleichbedeutende mongolische *aru* und das mit 'rückenstück am pelze' erklärte burätische *ara* zu dem *arqa* der Türken, während die mongolisch-burätischen formen mit vorlautendem *ñ* dem *ñor-ga* der Lappen die hand bieten.

Ebds. s. 160, anm. 1. Tungusisch auch *mîre*, burätisch *mörö*.

Ebds. s. 161. *Peräkäs* hat weitere bedeutung als *perä-paksu* (πυγοπαχύς oder vielmehr πυγοπαχεῖα), letzteres nur von üppig gebauter weiblicher jugend gesagt. Vgl. sanskritisch पृथुश्रोणी *prithuśrôṇî* und पीनश्रोणी *pînaśrôṇî*.

Zu *farkas* u. s. w. vergleiche noch das magyarische *szarvas* cornutus d. i. cervus.

Ebds. s. 162. Zu *ama* und *emü*. Die Mongolen haben auch *uruksi* im sinne von 'vorwärts' und 'südwärts'.

Ebds. s. 163. Auch die Samojeden besitzen ein kernwort *mog*, *mok*, *mah* (*mach*). Dieses bedeutet 'rücken' und in ableitungen 'hinten'. Es hat entweder blofsen vocal oder häufiger einen vocal mit *r* oder *l* nach sich. Dem *mangel* der Lappen sind *mogol*, *moger* u. s. w. der Samojeden an die seite zu stellen. Vgl. Castrén's samojed. grammatik s. 590.

Ebds. s. 167 (unten) mufs es heifsen: 'der könig blieb stehen' (nicht 'blieb stehen').

Ebds. s. 167-169. In der ungarischen zeitschrift 'Nyelvtudományi közlemények' d. i. sprachwissenschaftliche mitteilungen hat herr J. Budenz (band 2, s. 161 ff.) von der so merkwürdigen partikel *meg*, sofern sie verbal-vorsetzling, sehr ausführlich gehandelt, und zwar nachdem er seine nunmehrige übereinstimmung mit meiner und herren Hunfalvy's ansicht,

die ursprüngliche (substantivische) bedeutung des wörtchens wie seine blutsverwandten im turanischen gebiete betreffend, ausgesprochen. Ich halte es für pflicht, einen möglichst erschöpfenden auszug aus dieser scharfsinnigen untersuchung hier folgen zu lassen.

In den an 'hinterteil', 'hinteres' zunächst sich anschliefsenden bedeutungen 'zurück' und 'wiederum' finden wir es noch jetzt an einigen, im altertum an mehr verben, z. b. *maradni* bleiben, *meg-maradni* zurück-, übrigbleiben. *Meg-fogni* hiefs ehemals zurücknehmen, *meg-adni* zurückgeben, und so öfter wo jetzt *vissza* gebraucht wird.

Diejenigen verben mit *meg*, in welchen dessen urbedeutung weniger auf der hand liegt, kann man in zwei 'gruppen' bringen. Das *meg* der ersten gruppe bezeichnet vollständige hindurchführung der betreffenden handlung. Am anschaulichsten zeigt sich dies wenn man ein verbum das einfache bewegung ausdrückt, zum beispiel wählt: *járni* gehen, wbndern; *megjárni* bewandern, bereisen. Wer einen weg zurück legt, geht zwar vorwärts, es ist aber bei *megjárni*, wie bei dem deutschen zurücklegen, derjenige raum gedacht, welcher hinter dem wanderer bleibt, nicht der vor ihm liegende. Ebenso heifst *meg-irni* (*irni* schreiben) die arbeit des schreibens zurücklegen, d. i. etwas fertig, zu ende schreiben, u. s. w. Bei diesen und ähnlichen hindurchführungs-verben läfst sich zuerst bemerken, dafs die sprache sie besonders gern neben dem ausgedrückten objecte gebraucht; denn mit letzterem wird uns der handlung notwendige gränzr vorgestellt: es ist ein durch die handlung gleichsam vollständig zu bewanderndes gebiet von bestimmter ausdehnung. Darum heifst z. b. 'ich schreibe ihm': *irok neki*, nicht *megirok neki*, es sei denn, dafs irgend ein object (etwa eine artige geschichte) gedacht wäre. Diese wahrnehmung bestätigt besonders der umstand, dafs es *meg*-verben giebt, die überhaupt nur mit einem geraden (unmittelbaren) objecte gebraucht werden, z. b. *megszokni* sich an etwas gewöhnen, *megnevetni* belachen, auslachen d. h. gewöhnung, lachen, an einem gegenstand zu ende bringen(¹).

(¹) Hierher auch *meg-adni* (*adni* geben), sofern es den gebenden selbst zum objecte hat: *megadom magamát* ich ergebe mich (*megadás* ist resignation).

Es ist daher nicht so sonderbar, wenn gewisse, sonst einbleibende verben durch *meg* zu übergehenden werden oder, im fall sie bereits übergehend sind, mit persönlichem objecte sich verbinden: *meg-járni* bereisen, *megszállani* besetzen, *megbizni* (einen) beauftragen, *megrakni* (einen mit etwas) belasten. Es giebt indessen auch intransitive verben mit *meg*, z. b. *meg-égni* verbrennen, *meg-halni* sterben, und wie faſst die sprache diese, da sie doch ein die vollendung bestimmendes object nicht haben können? Vermutlich so: da das verbum alsdann kein äuſseres object hat worauf es wirken, und mit dem es gleichsam zu ende kommen könnte, so geht die handlung in sich selbst zu ende d. h. sie ist ir eignes object.

Bei hindurchführung einer handlung treten indeſs, unserem heutigen sprachgefühl gemäſs, öfter gewisse modificationen ein, wie wenn beispielsweise auf das ergebniſs, auf die notwendige folge hingewiesen wird. So erweckt *ölni* tödten, nur die vorstellung in uns, aber bei *megölni* schwebt uns auch vor, daſs der gegenstand des tödtens daran gestorben ist. Die verbindung mit *meg* nötigt den leser oder hörer, sich der durchgeführten handlung ende und abschlieſsende grenze bestimmt vorzustellen, was das einfache verbum weniger leistet.

Die magyar. sprache kann aber nicht bei jedem einzelnen verbum den etymologischen wert des damit etwa verbundenen *meg* gefühlt oder verstanden haben.

Zweite Gruppe. Es giebt unter den verben mit *meg* auch solche, in welchen die partikel auf den eintritt der handlung oder auf einen gegensatz derselben zu einem vorangehenden verschiedenen zustande hinweist. Solche wären z. b. *megszeretni* lieb gewinnen, *megharagudni* zornig werden, *meggyógyúlni* wieder gesund werden; *megtudni* zum wissen kommen, erfahren. Der bis dahin ruhende zustand kommt in bewegung. Folgt dies aus der ursprünglichen ortsbedeutung des *meg* (zurück), oder aus der späteren bedeutung des hindurchführens? Erklären wir *megharagudni* durch 'den zorn zurücklegen', so erhellt von selber, daſs aus der ruhe bewegung wird. Und wirklich ist dieses verbum nichts anderes: das beginnen des zürnens kommt nur als neues moment hinzu. *Megharagudni* kann mitunter als reines verbum der hindurchführung ohne jenen nebenbegriff verstanden werden, und das entsprechende causativ

drückt meist nichts anderes aus. Was *meg-gyógyúlni* betrifft, so bedeutet dieses bald 'vollständig gesund werden' und bald 'wieder genesen': die erstere, reine durchführung, ist auch hier die ursprüngliche. Das nebenmomentliche des eintretens der handlung ist wol am auffälligsten in *meg*-verben auf *dúl* (*dŭl*) z. b. *meg-kondúlni* erschallen, *meg-indúlni* sich in bewegung setzen. Der grund liegt darin, dafs in den betreffenden verben der begriff des anfangens, eintretens schon durch eine eigne anbildung (*dúl, dűl*) stark hervorgehoben ist; ein teil derselben sind schon an sich verba momentanea, in deren begriffe anfang und ende der handlung gleichsam zusammenfliefsen.

Doch giebt es auch unter diesen deutlich erkennbare perfections- (hindurchführungs-) verben, z. b. *meg-fájdúlt fejem* mein kopf ist schmerzhaft geworden, *ne igyál sokat, meg-gajdúlsz tőle* trinke nicht zu viel, du wirst davon berauscht. Selbst *kezdeni* anfangen kann mit *meg* verbunden sein: *meg-kezdik* er fängt so an, dafs er dann auch fortfährt. — In *meg-lenni* (*lenni* esse, fieri) ist die grundbedeutung 'das sein, das werden zurücklegen'; daher *meg-van* es ist fertig, zu stande gebracht.

In einer der abhandlung über *meg* sich anreihenden untersuchung des verbal-praefixes *el* beleuchtet der verf. auch die jeweilige begegnung desselben mit *meg*. In gewissen verben z. b. *meg-bírni* und *el-bírni*, kommen die bedeutungen beider einander so nahe, dafs man bald die eine und bald die andere gebraucht. Beide partikeln bedeuten ein zuende-führen der handlung, aber auf ganz entgegengesetztem wege, weshalb sie auch auf unsere vorstellung ganz verschieden einwirken. In den verben mit *el* begleitet unsere vorstellung den fortgang der handlung bis zu irem ende: der betrachter steht gleichsam v o r irer laufbahn; in denen mit *meg* steht er am ende des laufes und hat die bahn h i n t e r sich. Das *meg*-verbum legt die handlung zurück, das *el*-verbum k o m m t m i t ir zu ende oder zum ziele.

In dem artikel: 'verhältnifs chinesischer kernwörter zu altajischen' ist auf seite 175 neben dem südchinesischen *hak* für schwarz, noch die beinahe gleichlautende ostjak-samojed. wortform *hâg* nachzutragen, eine modification des *szâga, szeaga, szeak* der übrigen Samojeden, dessen existenz auch das mandschuische *szacha-lian* aus seiner bisherigen

isolirtheit erlöset! Ein gleiches band der verwandtschaft hält das chinesische *hak* (*he*) und *mek* (*mĕ*) einerseits mit ostjakisch-magyarischen, andererseits mit samojedischen und mandschuischen namen der erwähnten farbe zusammen. Zu der ersten classe (labial als anlaut) gehört übrigens auch das jurak-samojedische *feanga*.

Grundwörter.

1.

Ein grundwort für begriffe wie feuer, wärme, brennen, rauchen hat in den verschiedenen turanischen hauptsprachen *t* und einen selbstlauter (am häufigsten *u*, *ü* oder *o*) als festeste überall wiederkehrende bestandteile. Der selbstlauter kann dem *t* vorausgehen oder folgen und im letzteren falle ein zweiter consonant die stammsilbe abschliefsen. Wo der stammvocal vorangeht, ist er mit wenig ausnahmen *u*. So heifst feuer in den turksprachen und ursprünglich auch im mongolischen *ut*(1). An *ut* (jakutisch *ot*, tschuvaschisch *vot*) reiht sich das *ulje* der Wogulen (s. w. u.) und der mongolische verbalstamm *utu* rauchen, woher *utugan* rauch(2).

(1) Erhalten hat sich dieses wort bei den Mongolen nur als name einer weiblich gedachten feuer-gottheit. Ein gebet an 'mutter *Ut*', die 'königin des feuers', hat der gelehrte Burjat-Mongole Bansarow mitgeteilt in einer russisch geschriebenen und 1846 zu Kasan gedruckten abhandlung, betitelt **Черная вѣра или шаманство у Монголовъ**, der schwarze glaube oder das Schamanentum bei den Mongolen. Vgl. Erman's archiv zur wissenschaftlichen kunde von Rufsland, band 8, s. 214. Nach dem russischen texte Bansarow's communicirt dieses gebet auch Schaschkow in einer abhandlung über das Schamanentum Sibiriens. Vgl. **Записки императорск. русск. географ. общества**, 1864, s. 36.

(2) Wegen des übergangs der bedeutungen vergl. θύω und θῦμα im griechischen. — Zu *utugan* sei bemerkt, dafs *gan* (*gen*) an einem mongol. verbalstamme gewifs ursprünglich dieselbe rolle gespielt hat wie noch jetzt im verbum der östlichen Türken, wo es participien der vollendung bildet, z. b. *jas-gan* geschrieben, *qyl-gan* gemacht. Hiernach ist *utu-gan* eigentlich 'geraucht', 'gerauchtes'.

Unter den consonantisch anlautenden formen sind die einfachsten das *tû*, *tu*, *tü*, *tjü* der Samojeden, welches der kamassinsche dialect in *śü* verwandelt. Meist stützt sich der vocal, sei er lang oder kurz, auf einen schliefsenden mitlauter welcher wiederum *t* (ob überbleibsel eines, das flackern der lohe malenden *tu-tu*?) oder *l*, einmal gelindes *s*, zuweilen kehllaut (*g*, *ch*) ist. Als *l* und *g* kann er sich verflüchtigen und die spur seines früheren daseins in einem zweiten dem stammvocal folgenden selbstlauter oder in blofser verlängerung des ersten hinterlassen.

Die Ostjaken bieten uns *tût* feuer, die urform des magyarischen *tűz* (*tüüs*); die südlichen Wogulen *taut* feuer (einziges beispiel von diphthonggesirung des stammvocals), die Türken *tüt* rauchen, woher *tütün* rauch. Während also eine und dieselbe form des grundworts im türkischen das feuer und im mongolischen das rauchen bezeichnet, gebrauchen die Türken im letzteren sinne eine sonst ostjakische form für den begriff feuer, nur mit verkürztem und geschwächtem vocale(¹).

Statt des am ende zugegebenen *t* begegnet uns *l* in den meisten gliedern der tschudischen (finnisch-uralischen) familie und im mongolischen. Die suomisprache Finnlands und die estnische haben *tul* in *tule*, *tuli* feuer, welches wort buchstäblich aber zugleich als unicum wiederkehrt in der magyarischen zusammensetzung *tuli-piros* feuerrot. Bei den Wogulen finden wir (neben *taut* und *ulje*!) *tul* und *tol*, bei den Lappen *tol* und *dolla*. Die mongolische sprache bietet uns *dul* in *dula-gan* wärme, und eine verbalwurzel *tüle* verbrennen, anzünden, von welcher unter anderem *tüle-gen* und *tüli-gen* (*tülijen*) brennstoff sich herleiten.

Einen an die stelle des *t* getretenen kehllaut als wirklichen oder ursprünglichen schlufsconsonanten bieten uns das surgut-ostjakische in *tûg-et*, und die sprachen der Tungusen in *toch* oder *togo*. Auch der Mongole besitzt diese form oder doch eine schwächung derselben in seinem *tüge-ne* cauterium und *tügü-tsek* feuerbrand. In der mandschuischen schwestersprache des tungusischen heifst feuer *tuva*, *tua*, offenbar aus *tuga*, und auch im mongolischen müssen *tüge*, *tügü* zu *tüe*, *tüü* werden, da *g* zwischen vocalen im sprechen verhallt.

(¹) Auch das *tűz* der Magyaren verliert vor bildungszusätzen die länge seines vocals.

Noch hat die mongolische sprache *tüi* (*tü*+*i*) aufzuweisen in dem worte *tüi-mer* feuersbrunst, welches seinerseits *tüimer-it* anzünden, verbrennen u. s. w. (also synonym von *tüle*) erzeugt, die tavgysamojedische aber *tui* feuer. Das zugegebene *i* kann in beiden formen auf verflüchtigung eines *l* schliefsen lassen, welches zuerst *lj* werden mochte wie in der schon erwähnten wogulischen form *ulje* anzunehmen. So wäre z. b. *tüimer* nur ergebnifs eines erweichten (mouillirten) *tülimer*(1).

Im vogulisch-ungarischen wortregister zu seiner ersten ausgabe eines vogulischen textes (einer schöpfungssage, sihe den academischen Értesítő d. i. berichterstatter vom jahre 1859, s. 394) findet es herr Paul Hunfalvy mit recht sehr merkwürdig (*nagyon nevezetes*), wenn in einer und derselben sprache die fasern weit verzweigter wurzeln zusammenlaufen, wie dies z. b. im vogulischen der fall sei. Ein noch merkwürdigeres beispiel giebt aber das mongolische in welchem alle turanischen hauptformen einer und derselben feuerwurzel zusammentreffen:

ut—dul, tül—tüi—tüg(2).

Von den übrigen turanischen grundwörtern für feuer, hitze, wärme, brennen lassen sich die meisten in zwei gröfsere reihen bringen, deren etwanige verwandtschaft unter sich und vielleicht selbst mit dem eben besprochenen kernworte vorläufig dahingestellt bleiben mag. Beide reihen stimmen hinsichtlich des auslauts in auffallender weise, dieser ist nemlich immer *l* oder vocal. Sonst bezeichnen die eine reihe labiale, die andere aber gutturale anlaute.

---

(1) Der feuerwurzel analoge gestaltungen zeigt unter anderen ein kernwort für vogelfeder, dune, milchhar: türk. *tui*; samojed. *tu, to, tû*; finnisch *utu, udo;* mongol. *oto-ga*; tungus. *dok, dök, dyk* in verschiedenen ableitungen.

(2) Auch sprachen ostindischer aboriginer des Dekkan haben *tü* und *togo* für 'feuer': das erste findet sich bei einem stamme in den Nilgiri's, das andere bei einem dergleichen in den östlichen Ghât's. (Hodgson.)

A.

West-Finnisch *pol, pöl, pal, boal, buol, bôl, bûl* brennen. Bei den Suomalaiset nur im transitiven *pol-tta*. *Pöl* und *pal* neben *pol* hat die estnische sprache, *boal, buol, bôl* und *bûl* das lappische([1]). Das vogulische bietet uns *pol* und *poil*.

Mongolisch nur mit schwachem vocale *böl* oder *bül* in *büli-sz* und *büli-t* warm werden, sich erwärmen, *büli-gen* warm, u. s. w.

In dem magyarischen *fűl* (heifs oder warm werden) ist *l* ohne zweifel formativ, da ein werden zu verstehen, und nur die dehnung des *ü* könnte vielleicht auf ein ausgefallenes wurzelhaftes *l* zurückschliefsen lassen. In dem wahrscheinlich verwandten *hev* oder *hév* hitze (zsgz. *hé, hő*) erscheint (statt des *l*?) gelindes *f* (*v*).

Die sprachen der samojedischen stämme haben *jîp, jîb, jub, jyb, jef,* aber auch *püü* und *pö*. Hieran reiht sich das *bif* der Lappen in *bif-ta* erwärmen([2]). Die formen mit *j* entsprechen ob des labials am ende den magyarischen mit *h* (*h-v*), die mit *p* oder *b* aber dem magyarischen *fű*.

Ist aber hinreichender grund zu der annahme, dafs der schliefsende labial in den angeführten samojed. und magyar. formen wirklich aus *l* entstanden sei([3])?

([1]) Vgl. z. b. die lappische übersetzung des N. T. in Matth. 13, 40: *dolli boldujek* werden mit feuer verbrannt; ferner Apocal. 16, 8: *dolain olbmuid boalddet* in feuer die menschen verbrennen, und v. 9: *ja olbmuk bulle* und die menschen verbrannten. Wegen der lautveränderungen sehe man Friis' Lappisk grammatik, s. 13 ff. — Wollten wir allen diesen formen das *pal* der Russen und übrigen Slaven zum grunde legen, so würde augenscheinlich viel zu viel bewiesen sein.

([2]) Joh. 18, 18 finden wir *biftali* er wärmte sich, und *biftalegje* sie wärmten sich.

([3]) Noch jetzt zeigen dialecte des magyarischen für schliefsendes *l* ein *v*, auch wol blofse dehnung des vorhergehenden vocals (M. nyelvészet, 1860, s. 84 und 169). So findet sich initiales *v* neben *l* in *vép*=*lép* schreiten. Im syrjanischen erfolgt der übergang des *l* in *v* immer da wo *l* am ende einer sylbe stehen müfste: Gabelentz' grundzüge der syrjanischen grammatik, s. 4. Mit dem allen ist jedoch für obige wurzel nichts bewiesen.

B.

Mongolisch *gal* feuer; ebends. *kal* (*chal*) in *kala-ga* brennen, *kala-gun* glut, hitze, u. s. w. Mandschuisch *chal-chûn* heifs(¹).

Anm. Vermutlich gehören hierher auch *il* und *el* im türk. *ili* warm, mongolischen *il-či* glut, tungusischen *el* heizen; ferner *hil* oder *hiil* im finnischen *hiili*, lappischen *hilla* glühende kohle, und in der lappischen verbalwurzel *hil*, z. b. Apocalypse 1, 15: *hilaiduvvum* .... *dolast* in feuer glühend gemacht.

Eine nebenform von *ili* darf man erkennen in dem türk. *iti* oder *iszi* heifs, woher *iti-t* (*iszi-t*)heizen, verbrennen.

Anm. 1. Wegen des magyarischen *meleg* warm sihe den nächsten paragraphen.

Anm. 2. Die magyar. wurzel *gyuj*, *gyú* in *gyuj-t* zünden und *gyúl* sich entzünden, mag mit dem finnischen *kyt* glühen (samojed. *kuetj* hitze) verglichen werden.

2.

Unverkennbar ähnlich erscheint den bisher lustrirten kernwörtern für feuer und wärme (besonders sofern sie gutturalisch anlauten) eines das die entgegengesetzten begriffe des frierens, der kälte oder kühle ausdrückt(²). Auch dieses beginnt nemlich mit einem kehllaute und endet in hartes oder erweichtes *l* (oder *r*) welches in den vocal *i* zerfliefsen, aber auch *š* werden kann. Wesentlicher vocal ist am häufigsten *ü*.

Mongolisch *kür* gefrieren und *kül* in dem gleichbedeutigen *kül-de*. Daneben *küi* in *küi-ten* und *küi-tün* frost, kälte, also ganz analog dem mongol. *tüi* (für *tül*) in *tüi-mer*, und dem samojedischen *tui* oder *tüü*, verglichen mit *tul* und *tül* (s. oben).

(¹) Das türkische *jal* (in *jalyng* flamme) hierher zu zihen scheint mir bedenklich. Sihe die vorstehenden ergänzungen zu den zwei vorhergehenden heften.

(²) So nähert sich das germanisch-slavische *kalt*, *cold*, *cholod* u. s. w. (vgl. Grimm unter 'kalt') bis zur gleichheit dem lateinisch-romanischen *calidum*, *caldo* heifs. Im deutschen selbst reimen kühl und schwül.

Suomi-finnisch *kyl* (also wieder *kül!*) in *kyl-mä* gelidum, frigidum, und *hal* in *halla* nachtfrost. Lappisch *kol* frieren und *gal* in *gal(b)ma=kylmä*(1).

Die Tungusen von Nertschinsk besitzen diese wurzel nach Castrén in der form *kel*; er citirt nemlich *kel-de* kalt, neben dem wesentlich verschiedenen *ingin* kälte(2). Die formativ zugegebene silbe *de* entspricht dem *ten* im mongol. *küiten* für *külten*. Das tungusische wort ist lautlich vollkommen gleich dem altfrisischen *kelde* kälte, wie das mongol. *kül* beinahe mit unserem *kühl* sich decket. Wer also dem *kyl* (*kül*) der Finnen germanischen ursprung unterlegen wollte, der müfste unseren altvordern auf die erwähnten tungusisch-mongol. wörter gleiche ansprüche zuerkennen!

Die sprachen türkischer familie scheinen hier auf den ersten blick nichts beizusteuern. Aber das tschuvaschische bietet uns für *qyś* (winter) *kilj* oder *chilj* was nur ein modificirtes *kül* sein kann. *Kilj* trägt das gepräge der ursprünglichkeit, wie z. b. spanische wortformen mit demselben (aus *cl* oder *pl* entstandenen) erweichten *l* (*ll*) älter sein müssen als entsprechende portugisische mit *ch* (*sch*)(3). Für umgekehrte entstehung eines *lj* aus *sch* (*ś*) hab ich keine sicheren belege.

Die magyarischen wörter *hűl* kühl werden, *hűt* abkühlen, *hűs* kalt u. s. w. lassen nach abzug der anbildungen langes *ü* übrig, wofür vor einem vocale *üv* und *iv* erscheint, was zur vermeidung des diphthonggen allerdings notwendig. Ob dieses *v* gleichwol auf *l* zurückgeht? Jedenfalls ist auch in dieser sprache grofse ähnlichkeit der zwei kernw. für hitze und kälte bemerklich. Vgl. oben zu *hő*(4).

---

(1) Andere beispiele eines lappischen *a* neben dem *y* des Suomi: *galle* genug=*kyllä*, *gaččat* fragen=*kysyä*, *basse* heilig=*pyhä*.

(2) Frieren ist *bäg*, welches an *pak* in dem suomi-finn. *pakkanen* frost erinnert.

(3) Sihe meine abhandlung 'de lingua Tschuwaschorum' (s. 14); ferner meine anzeige der schrift von W. Gesenius 'über die himjar(iti)sche sprache', in den Jahrbb. für wissensch. critik (1841, sp. 791).

(4) *Hő-ség* hitze, schwüle; *hűs-ség* kühle, frische. Das erstere ist nicht zu verwechseln mit *hős-ség* heldenmut, das andere nicht mit *hű-ség* treue. — Mit *hű* vergleicht Budenz nur das gleichlautende finnische *hyy* pruina: Nyelvtudom. közlem. IV, 2, s. 172.

Wie sollen wir das magyarische *hideg* (kalt) zerlegen? Vermutlich in *hi* und *deg*, wo dann ersteres ein verstümmeltes *hiv* sein mag. Was den zusatz *deg* betrifft, so möchte ich diesen hier für identisch erklären mit dem lappischen *dag*, sofern es nach Friis (a. a. o. seite 111) die 'witterungsbedingungen ausdrückt, unter welchen des stammworts handlung vor sich gehen kann (*de veirlige betingelser under hvilke primitivets handling kan føregaa*)'. Der angeführten beispiele eines ist *galma-dak* oder *kolma-dag* frostwetter (*galbmat* und *kolmat* frieren). Lappische adjectiven werden indefs mittelst *dag* nicht gebildet, denn z. b. in *govdag* weit, geräumig, gehört *d* zum stamme, und nur *ag* ist adjectiv. zusatz.

Ebenso könnte das magyarische *meleg* warm (*m-l* für *b-l*?) aus *mel-deg* entstanden sein, denn die Wogulen haben *mâl-tep* dessen *tep* für *tek* stehen mag(1).

3.

Den zustand des schlafens bezeichnen die Mongolen mit *umt*(*a*) oder *unt*(*a*). Dieser vollständigsten oder entwickeltsten form begegnen wir sonst von allen turanischen völkern nur bei unseren Suomi-Finnen und zwar:

a) in *unte* und *untu* schläfrig sein, von welchen das erstere nomina für schläfrig, schlaftrunken erzeugt;

b) in dem mythischen, einen gott des schlafs und der träume bezeichnenden namen *Untamo* oder *Unto*(2). Eine modificirende bedeutung des *t* läfst sich hier ebenso wenig wie in dem *umta* (*unta*) der Mongolen nachweisen(3).

---

(1) Der zusatz *tep* des vogul. wortes verbietet uns nemlich, an das adjectiven bildende *ag* der Lappen hier zu denken.

(2) Sihe meine abhandlung über die finnische sage von Kullervo, s. 21-22.

(3) Urform ist wol *um*. Die gruppirung des dumpfen vocals mit dem dumpfen consonanten scheint dem begriffe sehr angemessen. Unverändert und ohne zusatz finde ich dieses *um* nur noch:

1) in dem tscheremiss. *uma* neben *om* und *omo* (schlaf);

2) in einem verbum der Jakuten und der Kyrgys-Kasak, jedoch mit der ausschliefslichen bedeutung 'vergessen'! Vgl. unten.

Von den verwandten finnisch-uralischen sprachen haben das *m* ganz verdrängt: die lappische, mordvinische, ostjakische, magyarische, einige idiome der Samojeden und die Turksprachen in weitester ausdehnung. Umgekehrt ergiebt sich verdrängung des *t* in dem gewöhnlichen Suomiworte für den begriff, im estnischen, tscheremissischen, vogulischen, den meisten samojedischen idiomen, und den tungusischen mit einschlufs des Mandschu.

Wo *m* zu gänzlichem verschwinden sich bequemen mufs, da bleibt das *t* entweder unverändert oder geht:

a) in den zwitterlaut *tl* (*dl*), der dann reines *l* wird, oder

b) in *j* und später in den vocal *i* über.

An die mordvinische form *ud* reihen sich: das *jud* (träumen) der Jurak-Samojeden und einige osttürkische, namentlich *udu* der Karagassen und *utu* der Jakuten. Viel verbreiteter im türkischen sprachgebiete ist *uju*, welches ebenso aus *utu* entstanden ist wie z. b. *ajaq* fufs aus *atach*[1]. Von diesem *uju* ist *ui* geblieben in *ui-qu* schlaf, und nur gedehntes *û* macht das gleichbedeutende jakutische wort aus, welches also beispiel einer sehr verkümmerten und trotz aller verkümmerung zum rang eines substantivs beförderten wurzel[2]. Zuweilen ist von *uju* das erste (wesentliche) *u* preisgegeben wie im tatar-türk. *juq-la* neben *ujuq-la* schlummern, aus *ujuq*=*uiqu* schlaf in verbindung mit dem denominativa verbalia bildenden *la*.

Bei den Lappen bietet sich uns dieses kernwort als *oad*, *ôd*; bei den Ostjaken erscheint es als *ôt, ôd, âd* und *ôtl, ôdl, âdl*. Die formen beider sprachen stimmen also auch in der dehnung des wurzelvocals[3]. Wo Castrén *dl* und *tl* schreibt, da hat er es mit einem aus *d(t)* und *l* gemischten laute zu tun der ebenso gut reines *l* wie reines *t(d)* werden kann. Ehemaliges dasein dieses mischlautes auch im magyarischen beurkundet im ältesten auf uns gekommenen denkmal dieser sprache die form *hadl*

---

(1) Sihe meine bemerkungen zu Davydov's jakutisch-russischem wortregister im 3ten bande des Erman'schen 'archiv' (1843), s. 337.

(2) Das jakutische *ulach* schläfrig ist in *u* und *lach* zu zerlegen. Ebds. s. 338.

(3) Der aus zusammenzihung eines diphthonggen entstandene einfache vocal *o, u* und *i* ist im lappischen immer lang. Friis' gramm. s. 10.

für *hall* hören(¹). Reines *l* hat die schlafwurzel zwar, so scheint es, bei den Ostjaken nicht aufzuweisen, wol aber im vogulischen, wo sie nach Reguly (*R. hagyományai*, s. 30) *ul* (daher *ul-em* schlaf) und *al* lautet, im kamassin-samojedischen wo uns *al-ma* schlaf begegnet, und im magyarischen. Das letztgenannte hat *ál* (*âl*) neben *ăl*: jenes, d. h. gedehntes *a*, in *ál-om* (weiland jedoch *ălmu*) schlaf und traum, wovon *álm-os* schläfrig und *álm-od* träumen; kurzes *a* in *alud* schlafen. Für *almu*=*álom* haben wir das zeugnifs eines anonymen chronikers(²).

In *alud* könnte man auf den ersten blick eine allianz zweier formen einer und derselben wurzel (vgl. das *ud* der Mordvinen) argwöhnen. Aber das *d* kann hier nur intransitiva bezeichnender zusatz sein wie in *alkud* feilschen und *feküd* liegen: ersteres geht auf *alku* gedinge, handel zurück, letzteres auf *fekv* (für *fekü*) lager. Man darf also auch im magyarischen ein substantiv *alu*, *alv* (schlafung, schlaf) annehmen. Übrigens bleibt reines *al* in *alhat* schlafen können, und auch das gerundium kann statt *aluva* (*aludva*, *aldva*) *alva* lauten.

Wo das *t* verstofsen wird oder gar nicht aufkommt, da bleibt *m* unverändert:

a) in dem *om*, *omo*, *uma* der Tscheremissen;

b) in dem *âm*(*i*) der Tungusen und *am-ga* der Mandschu(³);

c) in dem *ngambu*, *ñema*, *noma*, *ema*, *âng*, *ângu*, *oanga* der Samojeden(⁴).

(¹) Sihe die berühmte 'leichenrede' (*halotti beszéd*) bei Fr. Toldy im ersten bande seiner geschichte der nationalen litteratur der Magyaren (*Magyar nemzeti irodalom története*), s. 80. Von dem betreffenden *hadlava* d. i. *halla* (er hörte es) glaubte noch Toldy, es stecke ein lapsus calami darinnen.

(²) Sihe Toldy's vorerwähntes werk, band 1, s. 107.

(³) Sollte *amga* für *amta*, also *g* für *t* stehen, so gehört dieses beispiel zu *umta* (s. o.).

(⁴) Über das vortreten eines *ng* im samojedischen sagt Castrén in der Suomi (V, s. 178): *de få ord, som börjas med vocal, antaga framför begynnelse-vocalen ett euphoniskt ng, i följe hvaraf amoam (jag diar) uttalas såsom ngameam, ano (båt), såsom ngano*, etc. Bestimmter drückt er sich in der Samojed. grammatik (s. 10) so aus: 'bemerkenswert ist im jurakischen und tavgy-samojedischen die eigentümlichkeit, dafs jeder anlautsvocal in den reineren dialecten vor sich den laut *ng* annehmen kann'.... Er setzt hinzu, dafs dieses *ng* in allen dialecten leicht fortbleibe und in den meisten schon fast verschwunden sei.

M wird *n* in dem suomi-finn. *une* (*uni*) schlafen und träumen, dem moksche-mordvin. *on* traum (neben *ud* schlafen!), und dem jurak-samojed. *hôn* schlafen. Das estnische kennt keine andere form der wurzel als jene suomi-finnische.

Anm. Wie soll man das koibal-türkische *us* und tungusische *âs* oder *âh* (schlafen) erklären, da doch schlaf im ersteren *uigu* und im anderen *âmi* heifst? In beiden ist offenbar *j* oder *h* (aus *t*) zu *s* geworden.

In der suomi-finnischen zeitschrift 'Mehiläinen' (1861, s. 139) leitet herr Ahlqvist das verbalthema *uneht*, *unoht* oder *unhot* welches vergessen bedeutet, von *uni* schlaf. In der estnischen sprache (setze ich hinzu) lautet dieses thema *unust*, *unet* und *unut*. Die dritte dieser formen deckt sich vollkommen und auf überraschende weise mit dem entsprechenden westtürkischen worte, denn auch da heifst vergessen *unut*, welchem bei den Kirgis-Kasak *umut* und bei den Jakuten *umun* entspricht. Die sprachen der türkischen familie haben also zur bezeichnung dieses zustandes formen der schlafwurzel welche sonst nur in den übrigen verzweigungen des Altai-geschlechtes vorkommen. Tungusisch heifst übrigens vergessen *omngo*, mandschuisch *onggo*, welche formen wieder nahe kommen dem samojed. *ânga*, *oanga* schlafen.

Man kann gewifs nichts dawider einwenden, dafs der zustand des vergessens in einem teile der turanischen sprachen als ein 'verschlafen' gedacht sei. In den von Neus herausgegebenen estnischen volksliedern finde ich (s. 281) 'vergessen' und 'schlaf' wortspielend, vielleicht mit ahnung irer verwandtschaft zusammengestellt: *unusta und* d. i. 'vergifs den schlaf!' wird da mahnend zur hausfrau gesagt, d. h. entschlage dich des schlafes!

4.

Ein kernwort der holheit und leere nimmt in den sprachen Turan's eine wunderbare mannigfaltigkeit von formen an, die aber alleohne zwang aus einander sich ableiten lassen.

I. Mit vocalen anlautende([1]).

A. *Umt*, *unt*, *ont*. Die erste form nur in dem mandschuischen *umtu-chun* neben dem *untu-chun* derselben sprache. *Und* (für *unt*) hat sonst nur das mokscha-mordvinische im gleichbedeutenden *undu* hol.

Ont, *ond* herrscht vor im mongolischen und suomi-finnischen. Hierher gehören aus der letzteren sprache: *onte* (*onsi*) hol, tiefes tal; *ontto* (mit geschärftem *t*) waldlose also leere stelle in sümpfen. Das mongolische bietet uns: *ondoi* (für *ondo-goi*?) hol, leer, dann verächtlich; *onto* in dem verbalthema *onto-sz* in die luft (ins leere, ohne bestimmtes ziel) schiefsen, u. s. w.

B. *Ung*, *üng*, *onk*, *uk*, *uch*. Osttürkisch im Altai und bei den Kirgis-Kasak *ünggür* vertiefung, berghöle([2]). Mandschuisch *ungga-la*, in mandschuisch-chinesischen wörterbüchern durch 樹 孔 *śú khùng* d. i. baumhöle erklärt. Daneben *uch-û* aushölen. Tungusisch *uk-ut* (nach Klaproth) bauch. Suomi-finnisch *onka-lo* tiefe hölung, also beinahe gleich dem *unggala* der Mandschu; daneben *ukura* grube. Vgl. unten das türk. *ćuqur*.

C. *Ün*, *ön*, *ään*, *een*, *eän*, *in*. Dem an die stelle des blofsen *m* getretenen *n* geht ein geschwächter vocal vorher. Aus den finnischen sprachen kann ich hier nur das estnische *õne* hol anführen, sonst gehören diese verweichlichungen vorzugsweise der türkischen familie an. Bei den Koibalen in Sibirien heifst *ään*, *een*, *eän* leer; bei den Osmanen ist *ün* eine bärenhöle, *in* aber höle überhaupt, z. b. in dem anatolischen bezirksnamen *In-önü* hölenvorderseite (analog dem arabischen طرف الغار *Tarf-ul-ghâr* seite der hölen, von den Spaniern in *Trafalgar* verwandelt([3]).

([1]) Auf die sehr analogen lautwandlungen der oft identisch oder fast identisch sich gestaltenden vorhergehenden wurzel braucht kaum verwiesen zu werden. Auch die holheit macht den eindruck des dumpfen.

([2]) Ist dieses aus *ün* + *gür*, d. h. ist *ng* hier nur durch einwirkung des folgenden *g* entstanden, so gehört es unter C.

([3]) Das *ön* in diesem namen gehört nemlich zu einer ganz anderen, den begriff des 'vornseins' ausdrückenden wurzel, die im finnischen ursprünglich *en* lautet. Im türkischen haben öfters wesentlich verschiedene wurzeln ganz gleiche form erhalten, während sie in verwandten sprachen noch auseinandergehen. So bedeutet *ön* auch stimme und entspricht insofern dem *ääni* der Suomalaiset.

D. Das ursprüngliche *m* geht in einen laut seiner eignen classe über, der häufigst *b* oder *p* ist, und zwar mit derselben veränderlichkeit des alsdann immer schwachen vocals.

Mongolisch *üb* oder *öb* in *übür* (*öbür*), *über* (*öber*), auch *ebür*: der leere raum oder die hölung zwischen brust und oberteil des kleides, der busen; die erste dieser formen auch für 'brust', die zweite für 'selbst'. Magyarisch *öböl* busen neben *kebel* (s. weiter unten).

II. Mit consonanten anlautende.

Consonanten als anlaute sind hier fast nur von der gutturalen classe.

A. Mandschuisch *kum* in *kumdu*.

B. Tungusisch *konk* in *konkor* vertiefung, senkung, niederung. Suomi *konk* in *konkelo* baumhöle, der bedeutung nach genau dem mandsch. *unggala* entsprechend, welches aber seiner form nach besser zu dem *onkalo* der Suomalaiset paſst.

Tungus. *chuk* in *chukito* bauch (nach Klaproth, fehlt bei Castrén). Burjat-mongol. *kôh-ong* und *hok-or* leer. Türk. *ćuqur* grube.

Vermutlich gehört auch hierher das samojedische *ćorg* hölung, welches auf *ćog* (aus *kog*, *chog*) mit eingeschobenem *r* zurückgehen mag.

C. Mongolisch *kün* in *kündei* oder *kündüi* hol, leer, höle, tal(1).

D. *Kob*, *keb*, *kev*, *chef*. Türkisch *koba* (*qoba*) höle. Magyar. *kebel* busen, schooſs, brust (vgl. oben *öböl*), davon *kevely* hochmütig (der sich brüstet). Mandsch. *chefeli* bauch.

Ob in dem jurak-samojedischen *humba* (leer) *m* oder *b* nur eingeschoben, kann ich nicht entscheiden. Man vergleiche übrigens das magyarische *hab* (welle) mit dem gleichbedeutenden jurak-samojedischen *hamba*. So stehen dem finnischen *omp* (nähen) gegenüber: das gleichbedeutende mandschuische *ufi* und das türkische *ip*, *jip* faden.

5.

Für den begriff ebener ausdehnung, sei sie natürlich oder künstlich, fest oder flüssig, haben die hauptsprachen der Turanier ein gemeinsames kernwort das mit *t* (*d*) an- und auf *l* (*r*) auslautet. Der stammvocal

---

(1) Nicht zu verwechseln mit *kündü* (mandsch. *kundu*) schwer, gewichtig.

kann *a*, *ä*, *e* sein. Ohne vocalischen nachlaut begegnet uns diese wurzel nur in dem magyarischen *tér* fläche, ebene, raum, als verbum 'raum haben'. Den stammvocal verkürzend, erzeugt es mehre verba die teils einbleibende teils übergehende ausbreitung, auch ausbreitende überdeckung bezeichnen (1). Nicht verwechselt werden darf diese wurzel mit einer gleichlautenden die 'sich wenden', 'umkehren' bedeutet und als zusammenzihung von *teker* (drehen, winden) sich erweiset.

Da unter den bedeutungen von *tér* auch 'markt' angeführt wird, so könnte wol mancher die versuchung fühlen diese an die spitze zu stellen, und alsdann wäre das wort nicht turanisch, sondern eine umformung des so weit verbreiteten *torg*, *terg*, und durch slavische vermittlung ins magyarische eingedrungen (2). Das hat aber seine erheblichen bedenken:

1) Ist an sich schon sehr unwahrscheinlich, dafs die Magyaren ir grundwort für flaches und ebenes einem andern volke bei dem es nur 'markt' und 'handel' (nicht einmal marktplatz) bedeutet, abgeborgt haben sollten.

2) Kommt *tér* allein für 'markt' oder selbst marktplatz gar nicht vor; letzterer kann allenfalls *köz-tér* heifsen, was aber wörtlich nur mittelplatz bedeutet.

3) Wäre die verwandlung von *terg* (tschechisch *trh* geschrieben) in *tér* höchst auffallend, da die Magyaren, wo ihnen zwei mitlauter am schlusse unbequem sind, nicht einen derselben abwerfen, sondern einen vocal dazwischen schieben (3).

4) Haben die Magyaren wirklich das fragliche slavische wort in solcher erweiterung aufgenommen: es ist ir *tereh*, dessen schliessendes *h* (für *ch*) sofort den slavischen eindringling verrät. Die ausschliefslichen bedeutungen desselben sind 'fracht', 'last'; den übergang bilden also markt oder handel, waare, waarenlast.

---

(1) Substantivische ableitungen und zusammensetzungen sind z. b. *térség* fläche, ebene, *tér-út* ebner weg, *tér-tan* flächenlehre.

(2) Die Ostsee-Finnen haben *torg* aus Schweden empfangen und selbiges zuerst in *turku*, dann viel kühner und selbständiger in *tori* verwandelt. Ersteres ist ein anderer name der stadt Abo, letzteres name eines ortes in Estland.

(3) Dies geschiht namentlich bei *r* + *g* während doch z. b. *r* + *k* in dem ächt magyarischen *sark* (ferse) sich zusammen vertragen.

Mit nachlautendem vocale erscheint unser grundwort bei den westlichen Türken als *tere*, *dere*: ebene, blachfeld, niederung. Das stärkere osttürkische *tala*, *dala*, welches auch Mongolen und Mandschuern angehört, wird überall für 'blachfeld', 'steppe', 'flache wildnifs' gebraucht und darf ja nicht mit dem (auch osmanischen) *tarla* verwechselt werden das 'ackerfeld' bedeutet und im mongolischen *tari* pflanzen, anbauen seinen stamm findet(1).

Die Mandschu haben ebenfalls *dere*, aber nur in der bedeutung 'tafel', 'tisch'. Der Mongole hat *dele-gei* d. h. *dele* (also geschwächtes *dala* und dem *dere* näher) mit dem häufigen bildungszusatze *gai* (*gei*) in den bedeutungen 'erdfläche' und 'erdboden', ferner das stärkere *dalai*, ohne zweifel mit demselben zusatz in verkümmerung d. h. für *dalagai*, in der bedeutung 'meer' (mare). Das meer ist die flüssige normal-ebene! Ich wage das magyarische *talaj* fufsboden ebenfalls hierher zu zihen, folglich als verwandten von *tér* (s. o.) zu betrachten: der form nach fast gleich dem starken mongolischen *dalai* (meer) hat es von dem schwachen *delegei* (*delei*) die engere bedeutung behalten.

Die erwähnung des meeres veranlafst mich zu ein par abstechern.

Wenn unsere Ostsee-Finnen ir *mere* (*meri*) meer aus einer arischen sprache entlehnt haben so kann es höchstens die altscandinavische gewesen sein, denn die heutigen Scandinavier haben bekanntlich ein wesentlich verschiedenes wort für den begriff(2), und das slavische *more* würde, nach analogie zu schliefsen, bei den Finnen *moore* oder *muore* geworden sein. Im altnordischen finden wir nun allerdings *mar* neben *haf* für meer, aber merkwürdiger weise bedeutet auch das *mâri* der Jurak-Samojeden wenigstens s. v. a. lacus!

Der eben erwähnte Samojedenstamm und die noch weiter östlichen Tavgy-Samojeden haben für 'meer' das wort *jam*, welches also dem

---

(1) Das *tala* der östlichen Türken ist den Osmanen ebenso fremd wie deren *tere* den ersteren.

(2) Das scandinavische *haf, hav* könnte man in dem *ave* der Lappen wiedererkennen; dieses entspricht aber noch genauer dem suomi-finnischen *ava* weit, offen, flach, und daran reihen sich wieder:

a) türkisch *ova* ebene;

b) mongolisch *avu* (*âu*), gleichbedeutend mit dem suomi-worte *ava*!

semitisch-koptischen *jâm*, *jam̃*, *jom* so gut als gleichklingt! Ich halte das samojed. wort für den nahen verwandten einer finnischen wurzel des brausens und tobens, die schon im Suomi allein *jum*, *jym* und *jäm* lautet. Man vergleiche das slavische *śum*, unser summen u. s. w. Gleicher eindruck des tobens der wogen hat die gleichheit des polar-asiatischen wortes mit dem semitisch-koptischen erzeugt.

Castrén der in einer schwedisch geschriebenen abhandlung 'Hvad beteckna i den finska mythologien orden *jumala* och *ukko*' (Suomi 1852) den ersteren gottesnamen auf die wurzel *jum* in der erwähnten oder engeren bedeutung 'donnern' zurückführt([1]), citirt unter den verwerflichen deutungen des wortes eine aus *jum* und *baal*, welches conflat auf hebräisch 'himmelsherr' bedeute. Die art der mitteilung ergiebt, dafs Castrén selber meinte, *jum* sei ein hebräisches wort für himmel! Leider hat dieser irrtum schon sich fortgeerbt, denn ein sehr schätzenswerter junger gelehrter, Castrén's landsmann, sagt in seiner abhandlung 'Indernas föreställningar om verldsskapelsen jemförda med Finnarnes' (Helsingf. 1863) einmal beiläufig (s. 35): 'hos Hebreerna möta os *jom* dag och *jum* himmel'.

6.

Ein kernwort des zeichen- oder striche-machens, malens und schreibens schliefst mit *r*, das jedoch auch sauselaut werden kann, und

---

([1]) Vgl. Jacob Grimm's academische abhandlung vom jahre 1854, betitelt 'über die namen des donners'. Ich erlaube mir hier folgende kleine, zum teil berichtigende zusätze. Das magyarische *dörgés* donner (s. 317) hat mit *Porguini* und *Perkunas* nichts zu tun; die wurzel *dörg* findet sich wieder in dem *dürgi* der Mongolen und *durge* der Mandschu: beides bedeutet 'dröhnen' und 'donnern'. Zu *ukko* grofsvater (s. 321) gehört *eukko* grofsmutter, magyarisch *ük*. S. 323. Hier noch das finnische rätsel: *iski tulta Ilmarinen, välähytti Wäinämöinen* d. h. es schlug feuer Ilm. es blinkte Wäinäm., und die auflösung: *Ukkonen leimahutti* grofsväterchen (der liebe gott) hat geblitzt. S. 331, z. 4 v. u. lies *inadsurubi* und z. 13 das dritte der angeführten japanischen wörter ebenso. S. 333, z. 5 v. o. lies *talkian*, und z. 7 *ajunggalachu*. Auch fehlt das mandschuische wort (*akǵan* donner). Das tscheremissische *kidär, kidärsä* vergleicht Grimm auf derselben seite fälschlich mit dem magyarischen *dörgés*, denn die erste silbe jenes wortes (*ki*) kann nur integrirender teil der wurzel sein, die also *kid* ist, nicht *där* oder gar *därs*.

Die seitenzahlen beziehen sich auf den band in welchen Grimm's denkschrift aufgenommen ist.

beginnt mit *k* oder *j*, an deren stelle mindestens ebenso häufig *č* oder *ǵ* erscheint. Selten ist der anlaut *v*, *n*, oder reiner vocal.

Vor allen belehrend ist hier das suomi-wort *kirja* (estnisch *kirri*), welches die durchgehends noch frisch erhaltenen bedeutungen 'gestreiftes' oder 'geflecktes' (buntes) und 'geschriebenes', daher 'brief', 'buch', und als verbalwurzel 'malen', 'schreiben' in sich vereinigt. Von *kirja* unmittelbar ist *kirjallinen* schriftlich, litterarisch, *kirjallisuus* litteratur. So bedeutet das sinische 文 *uĕn* striche, linien, gestreiftes, geflecktes, bunt, zierlich, schriftzeichen, litteratur.

Die Türken haben *kir* oder *ker* in *kir-li* fleckig, gefleckt und befleckt, schmutzig([1]). *Kir* findet sich auch bei den Mongolen: da ist aber die bedeutung beflecktheit, schmutz, und zwar im moralischen sinne, vorwaltend. Zeichnen heifst *ker* in dem abgeleiteten türk. verbum *ker-le*. Daran reihet sich *cher* in dem *cher-gen* der Mandschu: zeichnung, schriftzeichen, buchstabe. *V* statt des kehllauts haben die Esten allein in *viir* strich, abrifs, zeichnung.

Das mandschuische *nir(u)* malen, woher *niru-gan* gezeichnetes, gemaltes, gemälde, scheint für *jir* oder *ir* zu stehen. So entspricht in derselben sprache *nimanggi* (schnee) dem tungusischen *imanda*, *unachan* einjähriges füllen dem tungus. *nongokon*, *imachû* wilde ziege und *niman* schaf (für *nimagan*) dem mongolischen *imagan* ziege([2]). Die suomisprache hat in irem eigensten gebiete die formen *jälä* und *näljä* (schleim) neben einander.

An ein vielleicht nicht mehr vorhandenes *jir*, *jer*, *ĭr* für *kir*, *ker* schliefsen sich ferner:

a) das langvocalige ungarische *ír* malen und schreiben;

b) das mongolische *ǵir(u)* für *jir(u)*: linien zihen, zeichnen, malen, woher z. b. *ǵiruk* zeichnung, abrifs, gemälde (man beachte das zugegebene *u*, wie in dem *niru* der Mandschu);

---

(1) Ob *čis* kreise zihen, ausstreichen auf *kis*, *kir* zurückgeht?

(2) Sihe meine recension der tungusischen sprachlehre Castrén's in Erman's Archiv, b. XXII, s. 410ff.

c) das tschuvaschische *szir* in *szirà* strich und schreiben, welches jedoch auch unmittelbar aus dem türkischen *jas* (s. w. u.) entstanden sein kann;

d) das syrjanische *szer* bunt, woher *szeredla* malen(1).

Stärkere formen sind: das mongolische *g'or*, *dsor*, *sor* zeichnen (für *jor* oder *jar*), das *szur* der Jakuten welches nur 'schreiben' zu bedeuten scheint, und sowol darum als wegen des wortes *szuruk* schrift, buch (vgl. mongol. *g'iruk*) auf entlehnung schliefsen läfst, und das *sjor* der Mokscha-Mordvinen (z. b. in den von Ahlqvist angeführten wörtern *sjorma* stickerei, schrift, brief, *sjormadan* ich schreibe) für *jor* oder *jar*. Ein *jar* kann aber das türkische *jas* schreiben erzeugt haben welches ich früher für nebenform von *jar* ritzen, spalten erklärte(2).

7.

Für sehen, blicken, schauen besitzen die tatarischen sprachen ein allen gemeinsames kernwort, das in einigen auch den begriff 'auge' darstellt, und in einer ansehnlichen mannigfaltigkeit von formen sich darbietet. Diese lassen sich am bequemsten in drei reihen vorführen:

A. Consonantisch an- und auslautende.

Der anlaut immer guttural, der auslaut *r* oder sibilant.

Ist bei anlautendem gutturale der auslaut reines *r*, oder an dessen stelle (gelindes oder scharfes) *s*, so sind die formen vorzugsweise (zunächst wol ausschliefslich) eigentum der türkischen sprachfamilie. Dem bei einigen stämmen der Osttürken vorkommenden, auch allen Mongolen

---

(1) Was das tscheremissische *szir* (schreiben) betrifft, so dürfte dieses wol, da es sich in laut und bedeutung mit dem tschuvaschischen worte vollkommen deckt und da (nach Reguly) in gleichem sinne *vosz* vorkommt, eine blofse erborgung sein. Übrigens erinnert *vosz* mehr an das ungefälschte türkische *jas*!

(2) Oder sollte ein begriff wie ritzen, einschneiden, spalten überhaupt in dieser wurzel obenan stehen, also 'streifen oder striche machen', 'zeichnen' u. s. w. erst abgeleitet sein? Das griechische χαράττειν heifst (kratzen) ritzen, einschneiden, durch einschnitte trennen, dann schreiben schlechthin; auch γράφειν ist ursprünglich einschneiden, eingraben, obschon es nur noch für 'schreiben' vorkommt. Das χαρ von χαράττειν und חר der semitischen wortstämme חרט, חרץ, خرص könnten sogar urverwandtschaft mit dem oben betrachteten *ker*, *cher* u. s. w. vermuten lassen!

geläufigen *char(a)*, *qar(a)*, wovon *charaq* oder *qaraq* (jakutisch und altai-tatarisch) auge, entspricht im Tschuvaschischen *kor*, in den meisten übrigen Türkdialecten *kör, kür*, *gör*. Das *kara* der Mandschu hat in dieser sprache *tua* (sehen) zur seite und könnte schon wegen seiner eingeschränkten bedeutung (in die ferne sehen) den fremdling argwöhnen lassen. Das *chara* der Mongolen, obschon es weitere bedeutung hat als jenes *kara*, ist doch lange nicht so allgemein wie ir *üds(e)* (1).

Während aber gewisse dialecte des türkischen den begriff auge mittelst wortbildenden zusatzes von *qara* sehen darstellen, tun dies alle übrigen durch verwandlung des *r* in gelindes *s*, das jedoch im tschuvaschischen und in einem unmittelbar von dem substantiv abgeleiteten verbum der Osmanen und anderer stämme scharf wird. Tschuvaschisch *kosz* auge, sonst *küs*, *gös* (*gjös*, *jös*); osmanisch *gös-le* beäugeln, betrachten, aber *gösz-ter* sehen lassen, zeigen, letzteres gleichbedeutend mit dem unmittelbar von *gör* gebildeten *gör-dür*.

Nur mit einem zischer als consonantischem schlufslaut begegnen uns: finnisch *kats(o)* schauen, betrachten; magyar. *kacs-in*, *kacs-int*, *kacs-ont*, *kacs-ong* blinzeln, liebäugeln; samojedisch *kong'* sehen; vogulisch *śunś* dasselbe. Ferner tungusisch *jesz(o)*, mandschuisch *jasz(a)*, beide nur für 'auge'; daher *jasza-la* beäugeln, ansehen, wozu man das türkische *gös-le* (*jös-le*) vergleiche. Bei dem *kong'* (*kong'-er*) verschiedner Samojedenstämme ist eingeschobenes *n* anzunehmen, wie bei dem *ang'* der Tscheremissen (s. w. u.) und *śunś* oder *śunts* der Vogulen welches für *kunś* (*kuś*, *kuts*) zu stehen scheint.

B. Vocalisch anlautende.

Die Tungusen bieten uns für 'auge' neben *jeszo* auch *esza*, *eśa*, *eha*. Sehen heifst *its(e)*, *itśe*. Daran reihen sich:

---

(1) Oberwähntes wörterbuch *Sán hŏ pján làn* erklärt *tuambi* durch das mongol. *üdsemüi*, aber *karambi* durch *charamui* und das sinische *ljàu-uáng* ex longinquo vel ex loco sublimi aspicere, daher mongol. *chara-gan* und mandsch. *charan*: ort des ausschauens, warte (engl. *lookout*). Die erklärung in dem mandschuisch-deutschen wörterbuche des herren v. d. Gabelentz ist ungenau, denn sie lautet: '*karan* turm, oberes stockwerk, söller; *karambi* in die höhe steigen um etwas zu sehen'. Ausserdem könnte sie zu der ansicht verleiten, als käme das verbum *karambi* von *karan*, statt umgekehrt.

Mongolisch *üg'(e)* (*üdse*) sehen und *ag'(i)* beobachten, letzteres anscheinend nur in *ag'ik* bemerkung, beobachtung und dessen derivaten. Syrjanisch *ads(i)* sehen (dem mongolischen *ag'i* beinahe gleich). Tscheremissisch *uš* und *ang'*, letzteres für *ag'* mit eingeschobenem *n*, dasselbe([1]).

C. Vocalisch auslautend:

Tungusen von Ochotsk und Lamuter (nach Klaproth) *koje* und *kue*. Estnisch *kaje* und *kae* schauen, betrachten. Mandschuisch *tua* sehen (für *kua*). Vogulisch *vau* (für *kau*?) dasselbe.

Vocalisch an- und auslautend zugleich sind nur das ostjakische *ui* und vogulische *uo* (neben *vau*) sehen und wissen.

Dem oben erwähnten türkischen *qaraq* auge ist das gleichfalls türkische *qulaq* ohr so analog gebildet, dafs, wie jenes sichtbarlich von dem verbum *qar(a)* sehen, dieses von einem verbum *qul(a)* hören gebildet sein mufs (obgleich ein solches im türkischen bereiche jetzt gänzlich vermifst wird), denn alle finnisch-uralischen sprachen bewahren dieses verbum in den formen *kuul*, *kul*, *gul*, *kulj*, *kyl*, *kol*, *hall*, während den begriff 'hören' im türkischen eine wesentlich verschiedne wurzel (*iš't*, *iszt*, *ild*) bezeichnet und 'ohr' in der finnisch-uralischen familie wenigstens nicht unmittelbar jener wurzel sich anschliefst. Als eine verstümmelung von *kul* kann man aber die bezeichnung des ohrs mit *kû*, *kô*, *kou*, *kuo* in mehren samojedischen sprachen betrachten, während diese familie für 'hören' wieder ganz andere bezeichnungen hat.

8.

Mit kernwörtern des zu nichte werdens, sterbens oder verderbens sei für diesmal der beschlufs gemacht.

Das erste derselben beginnt und endet meist mit einem kehllaute und der inlaut ist vorzugsweise *u*, *o*, *ü*, *ö*.

Suomi-finnisch *hukk(a)* zu grunde richten, *hukk(u)* zu grunde und verloren gehen. Am unmittelbarsten reiht sich hier an das mandschu-tungusische *guk(u)* umkommen, verderben, sterben. Die aldanischen

---

([1]) Vgl. z. b. tscherem. *vondo* caulis, baculus, neben dem magyar. *bot* baculus.

Tungusen haben nach Erman *kukol* tod, dessen wurzel also *kuk* ist (vgl. das mongolische *ükül*)(¹). Türkisch ist *joq* das nicht-sein, *jyq* zerstören, verderben(²).

Der consonant am anfang kann fehlen und zuweilen schwindet sogar der am ende, so dafs ein reiner vocal übrig bleibt. Mongolisch *ük(ü)* sterben, woher z. b. *ükül* verderben, tod, aber *ü* allein: faulen, verderben(³); *ügej* das nicht-sein, *ügej bolchu* zu nichte werden, sterben. Die Magyaren haben *üh* (für *ük*) in *üh-öd* und *üh-ög* faulen, verderben. Das čeremissische *uke* nicht-sein gleicht am meisten dem mongolischen *ügej*; es mufs aber darum nicht den Mongolen und noch weniger den Türken (deren *joq* bei den Tschuvaschen *szjok* wird) abgeborgt sein. Bei den Mandschu entspricht dem mongol. *ügej* gewöhnlich *akû*, aber eine andere form *vak(a)* setzt offenbar *uk(a)* (vgl. *guk*, *huk*, *ük*) voraus, wie in derselben sprache *vas̀a* neben *us̀a* (zihen) vorkommt(⁴). So erhalten wir also schon in den gränzen des mandschuischen *uk* neben *guk*. Hätten die Mandschu *uka* beibehalten, so wär es zusammengefallen mit irem gleichlautenden kernworte für 'flihen', welches des magyarischen *hők* (in *hők-öl* zurückweichen) verwandter ist.

Bei Mongolen und Mandschu finden wir auch den lippenlaut *m* als anlaut(⁵). Das *mük(ü)* der ersteren heifst zu grunde gehen, vertilgt werden und sterben, das *muk(ie)* der letzteren: zu nichte werden, zu ende kommen, daher *mukien* ende(⁶).

(¹) Sihe band drei des historischen berichts seiner weltreise, s. 62. Bei den dort verglichenen wörtern sind folgende fehler und auslassungen anzumerken: 'eis' heifst türkisch nicht *bukus*, sondern *bus*; 'pferd' heifst mongolisch *morin*; dem tungus. worte für 'stein' entspricht das türkische *c̀öl*, und dem tungus. *ugdja* (? grofs) das mongolische *jeke*, *ike*.

(²) Als analogien der form vgl. wurzeln für 'hohes' und 'grofses' im ersten hefte dieser 'Studien', s. 29 (615).

(³) Der infinitiv des ersteren ist *ükü-kü*, der des anderen *ü-kü*.

(⁴) Vgl. das ostjak-samojedische *vat* (weg) neben dem magyarischen *út*.

(⁵) Vgl. z. b. das mongol. *modon* holz, neben dem türkischen *odon*.

(⁶) *Mukie* wird im obigen dreisprachen-wörterbuche nicht durch das mongolische *mükü* (womit *guku* übersetzt ist), sondern durch *untara* und *szünü* extingui, cessare, auch *kürü* gefrieren erklärt.

Schon die mongolische form scheint weniger einseitigen gebrauch zu haben als das *ük(ü)* derselben sprache und noch mehr überflügelt das *mukie* der Mandschu in dieser Hinsicht ir *guk(a)*.

Das andere kernwort unterscheidet sich von dem erstbesprochenen am wesentlichsten durch schliefsendes *l*, wofür einmal *d*. Die gutturalisch anlautenden formen haben *o*, *u*, *uo*, oder *a* zum inlaute. In der suomisprache allein gestaltet dieser sich als diphthongg: *kuol*, aufserdem hier und im estnischen als langes *o*: *kool*. Langes oder kurzes *a* bieten einige samojedische sprachen (s. w. u.); sonst ist der vocal kurz. Mordwinisch und syrjanisch *kul*, vogulisch *kol* und *kal*, magyarisch *hol* in *holt* gestorben, todt, und dessen ableitungen, aber *hal* sterben, wobei jedoch zu bemerken, dafs das kurze *a* der Magyaren nicht rein ist, sondern zwischen *a* und *o* die mitte hält. Der inlaut *a* (und zwar reines *a*) begegnet uns auch im Suomi neben *uo* und *ô*, jedoch nur in dem worte *kalma* leiche, leichengeruch, grab, todesgott, und einigen ableitungen desselben. Die Ostjaken haben *kadl* und *chadl* neben *kal* und *chal*, die Jenisej-Samojeden *kâd*, die Jurak-Samojeden *hâd* neben *hâl* oder *hăl*, letzteres in *hâlmer* oder *halmer* leichnam([1]).

Beispiel eines schwachen vocals als inlaut ist das kamassin-samojedische *khül* vom sterben der tiere. Das *küü* der Tavgyer und *kŭ* der Ostjak-Samojeden mögen wol verstümmlungen sein([2]).

Fängt die wurzel mit reinem vocal an, so ist er fast immer schwach und aufserdem, jedoch davon unabhängig, wandelt sich die bedeutung meist von 'sterben' in 'todt machen', wie das uns Deutschen und den Neupersern gemeinsame 'morden' bei letzteren für 'sterben' gebraucht wird. Das türkische *ül* oder *öl* bedeutet sterben, das magyarische *öl*, vogulische *äl*, und mongolische *al(a)* aber tödten([3]).

([1]) Wegen *dl*, das ebenso gut aus einfachem *d* oder *l* entstehen wie in einfaches *d* oder *l* übergehen kann, sehe man oben im kernworte des schlafens.

([2]) Als parallele vgl. die oben angeführten samojed. wörter für 'ohr'.

([3]) Von dem vogulischen *äl* bildet sich in derselben sprache *äl-kät* kämpfen (durch kampf zu tödten suchen), wie z. b. im arabischen قَاتَلَ pugnavit und تقاتلوا inter se pugnarunt blofse derivata von قتل interfecit sind. — Zu dem *öl* der Magyaren gehört unmittelbar das *völ* der Ostjaken von Obdorsk (Erman's reise, t. 1, s. 666) mit schwächstem anfangsconsonanten. So gestaltet sich das *ül*, *öl* der Türken im tschuvasch. *vil*.

Mit gedehntem *ü* (*üül*) treffen wir die vocalisch anlautende wurzel auch bei den Kamassin-Samojeden, aber, wie es scheint, nur in dem worte *üülüng* mors, welches zu lebhaft an das türkische *ülüm, ölüm* (auch wol *ülüñ*) erinnert, um den verdacht der erborgung abwehren zu können. Noch unzweifelhafter legitimirt sich als ein spurium das von Klaproth für jenisej-tungusisch ausgegebene *ödderen*(?), welches 'verstorbener' bedeuten soll; denn *ödder* oder *ööder* (für das gewöhnliche türkische *öl-dür*) heifst 'tödten' im dialecte der Türken am Jenisej, wie man aus Castrén's koibalischer und karagassischer sprachlehre ersehen kann.

Ein drittes kernwort ist *b-d*, auch *b-č* und *b-s* mit *u* oder *ü*.

Tungusisch *büd* sterben; mandschuisch *buč(e)* die unedel gewordene bezeichnung dieses letzten irdischen zieles. Ältere bedeutung des kernwortes mag 'faulen', 'faulend verderben' gewesen sein, wobei natürlich die wirkung der fäulnifs auf den geruch nicht fern liegt(1). So ist im Suomi *kalma*, wie wir oben gesehen, auch foetor cadaveris. Es dürfte daher wol seine berechtigung haben wenn man die äufsere gleichheit der magyarischen wurzel *büd* in *büd-ös* stinkend u. s. w. mit der erwähnten tungusischen nicht für zufällig hält. Mit gelindem *s* für *d* (*büz*) wird die wurzel als solche schon substantiv (foetor) und erzeugt insofern verba wie *büz-öl* gestank machen, *büz-höd* stinkend d. i. faul werden. Stank zeigt fäulnifs an, fäulnifs aber das aufhören des lebens.

Das *d* der tungusischen form kann verhallen; man sagt *büd-em* und *bü-m* (morior).

Namen gewisser vögel.

Im mongolischen und in den sprachen türkischer familie führt die taube wesentlich gleichen namen, dessen vornehmster bestandteil bei den Mongolen *kegür* (kalmykisch *kügül* für *kügür*)(2), bei den Türken

(1) So hängt putêre, putidum mit putrescere, putridum zusammen. Vgl. oben die zusammenstellung der mongolischen wurzeln *ük* und *ü* unter sich und mit dem *üh* der Magyaren.

(2) Von dem mongol. *küte* welches ein name der holz- oder turteltaube (nicht, wie *kegür*, der taube überhaupt oder der zahmen vorzugsweise) s. w. u.

küker, *küger*, *göver*, auch mit starken vocalen *kugar* und *kuvagar* lautet. *Küker*, *küger* ist die verbreitetste tatar-türkische, *göver* die erweichte osmanische form, *kugar* die kirgisische; bei den Tschuvaschen allein begegnet uns *kuvagar*. Das letzte, durch dreisilbigkeit ausgezeichnete wort verhält sich zu *kugar* ungefär wie das gleichfalls tschuvaschische *tuvar* (salz) zu dem *tus* (für *tur*) der übrigen Turksprachen die aber alle insofern zusammenstimmen als die erste silbe das *u*, *ü* oder *ö* hat, während es im mongolischen umgekehrt ist.

Den aus türkisch-samojedischer mischung entstandenen Koibalen und Karagassen im Altai scheint ein verwandtes wort zu fehlen; wenigstens citirt Castrén in seinem wörterverzeichnifs irer dialecte als namen der taube nur *kudai-kuš* d. h. 'gottes-vogel' (also heiliger vogel), eine zusammensetzung deren erstes glied gar nicht türkisch oder überhaupt turanisch ist, sondern das neupersische خدای *chudâi* Gott, welches schon lange bei den sogenannten Tatar-Türken, und zwar bis tief in Sibirien, sich eingebürgert hat, mögen sie nun Muhammedaner oder, wie die zwei genannten stämme, noch heiden sein. Wie kommen diese aber zur bezeichnung der taube durch 'gottes-vogel?' Dafs sie von bekennern des iszlâm so genannt würde ist meines wissens nicht nachgewiesen; die arabische legende lässt den vogel, weil er nach ablauf der gewässer der grofsen flut mit einem ölblatt im schnabel zurückkehrte, durch Noah nur segnen, nicht für einen طَيْر الله erklären. Als symbol des heil. geistes ist die taube dem russischen volke heilig (Erman's reise, t. 1, s. 184); ob aber der gemeine Russe, sei es im westen oder osten des Ural, ir auch das prädicat 'gottesvogel' giebt, kann ich nicht belegen([1]).

Ich habe *k-g-r* (*k-v-r*) den vornehmsten bestandteil des mongolisch-türkischen wortes genannt; es folgt nemlich immer und überall ein nebenbestandteil der in den türkischen benennungen einsilbig, in der mongolischen allein dreisilbig ist. Bei den türkischen stämmen lautet das anhängsel *čin*, *tsin*, *ǵin*, *szin*, *szi*, *sze*. Die letzten drei formen sind tschuvaschisch; ich finde sie in der evangelien-übersetzung (Kasan 1820) an folgenden stellen: (Matth. 3, 16) *kuvagar-sze bek* wie eine taube; (Marc. 1, 10)

([1]) Wenn Puschkin in einem seiner gedichte von einer птичка божія (avicula divina) spricht, so meint er einen singvogel.

kuvagar-szin bek dasselbe; (Matth. 10, 16) *kuvagar-szi-szam bek* wie die tauben, wo *szin* vor dem *szam* der mehrheit sein *n* verloren hat.

Der name der taube im wotjakischen (*keger-szin*) wie im tscheremissischen (*köger-ćan* und *kugar-ćin*) giebt sich nicht als blutsverwandter sondern als eingedrungener turk-tatarischer fremdling zu erkennen.

Dem einsilbigen türkischen *ćin* u. s. w. entspricht nun an dem namen taube, sofern dieser den Mongolen angehört, *ǵigene*, welches in kalmykischer verderbung *ćirgünö* (mit eingeschobenem *r*) lautet. Das erstere giebt sich den einsilbigen türkischen formen gegenüber als ursprünglich kund.

Welche bedeutung hat aber der hauptbestandteil und welche die zugabe?

Auf eine bedeutsame wurzel wird man *k-g-r* nicht ohne grofsen zwang zurückführen können. Erwägen wir nun, dafs mancher taubenname in sprachen verschiedenster art an die stimme des vogels erinnert, z. b. tibetisch *drud-drud*, mandschuisch *dudu*, lateinisch *turtur*, hebräisch תור *tôr*, neupersisch *kûkû*, *gûgû* und *karkâr*(1), udisch (im Caucasus) *kunkuri*(2), chinesisch 鵓鴿 *pŭ-kŭ* oder 鵓鴣 *pŭ-kū*(3): so ist es am geratensten dem mongolisch-türkischen namen welcher weiland vielleicht *kürkär*, *kürkür* lautete, dieselbe categorie anzuweisen.

Was die zugabe betrifft, so ist diese offenbar verkleinernd und aus zwei einfacheren verkleinerungswörtchen entstanden, die kürzere form aber

---

(1) Diese drei neupers. wörter, geschrieben قوقو oder كوكو, غوغو und قرقار, finde ich im لهجة اللغات, einem arabisch-persischen wörterbuche für Türken (s. 732 des im j. 1801 zu Constantinopel besorgten druckes). *Karkâr* erinnert lebhaft an das russische корковать girren.

(2) Vgl. Erman's archiv, b. XIII, s. 652. Die sprache der Ud oder Udiner soll mit keiner anderen des Caucasus verwandt sein.

(3) Die einheimischen wörterbuchschreiber der Chinesen erklären hier *pŭ* allein für lautnachahmend, *kŭ* aber erscheint ihnen begriffbestimmend, weil die zugabe 合 als selbständiges zeichen 'vereinigen' bedeutet und also bei der wahl desselben an den starken vereinigungs- und begattungstrieb der tauben gedacht sein soll! Das *kŭ* wird aber im vorliegenden namen auch gern mit gedehntem *kū* vertauscht und alsdann tritt 古 (als selbstnd. zeichen antiquum) an die stelle des 合 (s. o.). Dafs der ganze name nur variation von *ku-ku*, ist ohne frage.

eine zusammenzihung der längeren(1). Die taube, türkisch كُوْرْجِن, كوكارچين, قوغارچين, قواغارزين, und mongolisch كاكورجيكنه oder كوكولچيركونو, ist beiden völkern ein 'girrelchen' oder 'rukelchen'.

Bei tiernamen zeigt manche sprache eine gewisse vorliebe für verkleinerungsformen, mag nun das grundwort die stimme des tieres darstellen oder nicht(2). Man denke nur an das lateinische, die romanischen idiome, und das deutsche. Diminutiven sind z. b. (um von den auffälligsten abzusehen) unser 'eule'(3), das süddeutsche *gogel*, *gickel*, *gugel* (*guhl*) für den haushahn, *hinkel* d. i. *hühnkel*, *hühnchenlein* (statt *hühnelchen*) für die henne u. s. w. Der Russe sagt **лисица**, **куница** d. i. füchslein, marderchen, viel häufiger als **лиса**, **куна**; das huhn heifst russisch nur noch **курица** hühnlein, der kuckuk nur **кокушка** oder **кукушка** (wie lateinisch *cucu-lus*, spanisch mit verkennung des schon im *l* von cuculus ausgedrückten diminutivs, *cucl-illo*), die holztaube nur **горлица**. In dem *gorl* des letzterwähnten wortes ist offenbar der ruf der taube nachgebildet; es ist also dem mongolisch-türkischen für 'taube' ganz analog. Den sanskritnamen des vogels schreibt die chinesische naturbeschreibung *Pùn tshào kāng mŭ* mit den vier schriftzeichen 迦 逋 德 迦 d. i. *kja-pu-te-kja* (im dialecte von Canton gelesen *ka-pou-tă-ka*) welche das sanskritwort कपोतक *kapôtaka* d. i. täubchen ausdrücken. Der ohne zweifel buddhistischen quelle des verfassers dürfte also wol das diminutiv geläufiger gewesen sein als *kapôta* taube(4).

Sehen wir uns im gebiete der Altai-sprachen um, so präsentirt sich z. b. der fuchs im mongolischen immer als vulpecula: *üne-ken*, der (zahme) esel als asellus: *elǵi-ken*. Den hund nennen die Mandschu nur

---

(1) Sihe den ersten abschnitt 'ergänzungen'.

(2) Vgl. was oben in den 'ergänzungen' über namen der *kuh* gesagt ist.

(3) Ein finnischer name für 'eule' und 'nachtvogel' überhaupt, *yökkö*, erinnert zwar an *yö* nacht, ist aber von dem gleichbedeutenden türkischen اوكو *ugu* oder *ügü*, einer unzweifelhaft reinen lautnachahmung (vgl. unser *uhu* und das tibetische *ug!*) gewifs nicht zu trennen. Offenbar hat man durch veränderung der form des finnischen wortes (die vielleicht anfänglich *ukku*, *ükkü* war) den begriff 'nacht' erst hinein gelegt. Ich ergreife diese gelegenheit um eine frühere annahme (Altai'sches sprachgeschlecht, s. 373) zu berichtigen, die durch das estnische *õkul* nachteule (aus *õ* nacht und *kul* eule) keineswegs bestärkt wird.

(4) Ob das unâdi-suffix *ila* an dem sanskritworte *kôkila* cuculus niger vel indicus (Bopp) für diminutiv gelten kann?

inda-chûn, was sehr wahrscheinlich 'hündchen'([1]), die katze *keszi-ke*, was ohne zweifel 'kätzchen' bedeutet. Der kuckuk heifst bei den Mongolen *kügü-ge* und *küge-ge*, bei den Mandschu *keku-che*: alles unstreitig diminutivisch. Die Suomalaiset gebrauchen ir wort für 'taube' (s. w. u.) viel lieber mit als ohne einen der verkleinernden zusätze *inen* (stamm *ise*) und *läinen* (stamm *läise*), und bei den Esten die, gleich den Lappen und Ungarn, das germanische wort (schwedisch *dufva*, dänisch *due*) angenommen haben, erhält es meist iren verkleinernden anhang, also *tuwi-kene*, *tui-ke*([2]). Im magyarischen scheinen *tuba*, *tubi* und das diminutive *tubi-ka*, *tubi-cza* gleichberechtigt.

Den suomi-namen der taube: *kyhky* oder *kyyhky* (sprich *küchkü*, *küüchkü*), erkläre ich, wie den türkisch-mongolischen, unbedenklich für nachahmung ires girrens, und zwar für die seelenvollste von allen, jenes wahre 'seufzen', wie es von dichtern öfter genannt wird. So kann das estnische *õhka-ma* (lies ungefär wie *ychkama*) seufzen auch in gemeiner rede von dem girren der taube gesagt werden. Dem *kyhky* und estnischen *õhka* (seufzen) nähert sich am meisten *öki* (für *köki*), wie die taube bei den Tungusen heifst([3]).

Vergleichen wir nun besonders die mongolisch-türkischen namen der taube mit denen des **kuckuks** in den meisten altajischen idiomen, so zeigt sich nahe verwandtschaft, was sehr erklärlich, da in den elementen des rufes beider vögel die anwesenheit oder abwesenheit eines gelinden *r* den unterschied ausmacht. Dafs der name der taube in gewissen sprachen, sofern ihm *r* fehlt, mit dem des kuckuks leicht zusammenfällt, ergab sich schon beiläufig aus mehren beispielen. Mandschuisch heifst nun letzterer, wie oben bemerkt, *keku-che*, mongolisch *küge-ge*, *kügü-ge*; das mandschuische wort ist, wenn *r* hinzukommt, beinahe gleich dem mongolischen

---

([1]) Man vergleiche tungusische formen wie *ninna-kin* (für *ninda-kin*), *ngena-ken*. Der stamm *inda* erinnert, en passant bemerkt, lebhaft an das jurak-samojed. *jando*, *jandu*, und heutige türkische *it*, zu welchem das tschuvaschische *jida* den übergang bildet.

([2]) Die holz- oder turteltaube bewahrt jedoch iren ächt estnischen namen *hüt*, *hut* oder *ut*, welcher einerseits an das *küte-ge* der Mongolen, andererseits an *hûtî*, den namen des kuckuk's bei den Jurak-Samojeden (nach Castrén) lebhaft erinnert.

([3]) Das moksha-mordvinische *gulja* oder *gulju* (taube) hat *l* für *r*, wie das kalmykische *kügül*.

namen der taube (*kegür*), während im mongolischen *küge* ohne *r* und mit versetzung der vocale von *kegür*, oder, anders ausgedrückt, der türkische name der taube minus *r* den kuckuk bezeichnet.

Wie die lerche dem lebensfrohen lieb ist und die nachtigall dem verliebten, so der kuckuk dem einsamen, dessen gedanken in räumlicher oder zeitlicher entfernung weilen. Das feierlich eintönige seines rufs hat diesen vogel überall zum volkspropheten befördert, ja die estnischen besinger der vorzeit rufen ihn wie eine muse an([1]). Das so deutlich articulirte *kuku* sollte überall in seinem namen wiederklingen, was aber die 'grüne praxis' nicht bestätigt.

Zwei *u* bietet uns der name in den meisten sprachen des indisch-europäischen stammes, ferner das *kuku* der Tschuvaschen und Tscheremissen, *quku-aq* der Tatar-Türken, *ku-gjuk* (*kug'uk*) der Tibeter. *Ü* haben die Mongolen in den schon zweimal citirten benennungen und die westlichen Türken in irem کوکی *kükü*, früher *küki*. Dem *u* oder *ü* der ersten silbe entspricht in der zweiten auch *a* oder *e*: polnisch *kukawka* (ebenfalls diminutiv); mongolisch *kügege* neben *kügüge*.

Zwei *o* hat das *hoho* der Japaner. Sonst wählt man, wenn in der ersten silbe *o* gegeben ist, für die zweite meist, vielleicht immer, einen anderen selbstlauter. Russisch **кокушка** (neben **кукушка**), sanskritisch कोकिल *kôki-la*, chinesisch 可姑 *khò-kû*, ostjakisch *kogi* und *kova* (für *koga*). Auch *a* oder *ä* der stammsilbe darf sich, wo es vorkommt, in der zweiten nicht wiederholen: ostjakisch (neben *kogi*, *kova*) *kagi*, *kavi*; magyarisch *kakuk*. Bei den Ostsee-Finnen heifst der vogel selbst *käki*, *kägi*, *käkko*, *käggü*, während doch sein ruf durch *kukku* bezeichnet wird([2]).

Einsilbig erscheinen, aufser den germanischen formen *gouch*, *gauch*, *gök*, *giög*, das lappische *giäk* (neben *giäka*), magyarische *kők* (neben *kakuk*), karagassische und koibalische *kek*, *hek*.

([1]) Sihe meine abhandlung 'die estnischen sagen vom Kalewi-Poeg', s. 444.

([2]) *Kuk* und *kukko* heifst bei den Ostseefinnen, *kuku-ta* bei den alten Hindu der haushahn. Da einer der namen des hundes sanskritisch *kukku-ra* lautet, so folgt, dafs die Hindu den hund *ku-ku* bellen hören, statt *wu-wu* oder *hau-hau*!

Die zweite silbe zeigt in den meisten der mitgeteilten und in allen noch mitzuteilenden formen tendenz zu freierer gestaltung des vocals. Auch den consonanten *k* haben wir bei seiner wiederkehr schon veränderlich gefunden: er ist in einigen fällen *g* geworden, oder *v*, einmal (bei den Tibetern) *gj*, das dann in *g'* übergeht. Der erste consonant wird aus einem kehllaute ein sauselaut, bald scharfes *s* (*sz*), bald *ś* (*sch*) in den meisten formen welche der name des kuckuks bei den Samojeden annimmt: *szageä*, *szâgöa*, *szâgüja*, *szeagüja*, *szâgoi*, *śâgeä*, *śäägalj*, *śääkolja*. Alles für *kageä* u. s. w.

Die Jurak-Samojeden zeichnen sich darin aus, dafs der guttural bei ihnen in der wiederholung durch *t* oder *tj* ersetzt wird: *hûtî*, *hûtjî*, *hûtjei*(¹). Schon oben habe ich das *hüt* der Esten (dessen *h* sich verflüchtigen kann) und *küte*(*-ge*) der Mongolen verglichen, welche beiden wörter aber die holz- oder turteltaube bezeichnen. Da in Castrén's wörterverzeichnissen der samojedischen sprachen ein wort für 'taube' gänzlich vermifst wird, so darf man vielleicht, auf gewisse ähnlichkeiten beider vögel gestützt, annehmen, dafs manches als kuckuks-name angeführte wort auch für die wilde taube gebräuchlich sei. So bedeutet das altindische कलरव *kalarava* tour à tour die taube und den indischen kuckuk.

Finnen und Esten bringen beide vögel in irer volkspoesie gern zusammen. Da wo der göttliche seher Wäinämöinen (Kalevala, runo 49, v. 407-410) die befreiung der sonne und des mondes aus irer felsenhöle feiert, beginnt er mit den worten:

Kuu kulta kivestä nousit,
Päivä kaunis kalliosta;
Nousit kullaisna käkenä,
Hopeisna kyyhkyläisnä.

D. h.

Lieber mond, entstiegst dem steine,
Schöne sonn, (entstiegst) dem felsen;
Schwebtest auf, ein goldner kuckuk,
Eine taub in silberglanze.

(¹) Hier allein ist er das erste mal (wie bei den Japanern beide male) gelindes *h*.

Wörtlich: 'Mond goldner aus dem steine stiegst du, sonne schöne aus dem felsen; stiegest wie ein goldner kuckuk, wie ein silbernes täubchen'.

Im dritten gesang der estnischen heldensage Kalewipoeg wird von dem singenden helden gesagt:

> Hõiskas puie ladwadesse
> Kägusida kukkumaie,
> Tuikesida tuikamaie.

D. i. er jauchzte (zauberte durch sein lied) in der bäume wipfel kuckuke zum kuckukrufen, tauben zum schlagen (ruken, girren) ([1]).

Der kranich und das rabengeschlecht lassen *r* nach *k* so energisch hören, dafs sprachen der verschiedensten abstammung bei nachbildung des respectiven geschreis den ersteren laut nur sehr selten modificiren, während das *k*, obgleich immer sich vordrängend, besonders in den kranichsnamen oft einem verwandten laute den platz räumen mufs.

In den namen des kranichs lassen die meisten indisch-europäischen sprachen *kr*, *gr*, oder an deren stelle *tr* (wie im nordischen *trana*, *trane*) unmittelbar zusammenstofsen. Ebenso die Tibeter, bei welchen der kranich *khrung-khrung* (wie die wilde taube *drud-drud*) heifst. Ein *u* schiebt sich zwischen die beiden vornehmsten, oft einzigen mitlauter in dem samojedischen *kuro*, mandschuischen *kûr-ćan*, ostsee-finnischen *kurki*, *kurg*, arabischen كُرْكِيّ *kurkî* (dessen articulation der des finnischen wortes vollkommen gleich ist!), neupersischen *kur-enk* (und *kul-enk*), slavischen **журавль**, *żór-aw* (*śur* für *kur*), japanischen *turu* (wofür auch *tsuru*), tatar-türk. *tur-na* und *tur-ja*. Also *kr*, *tr*; *kur*, *tur*; *śur*.

([1]) In Hupel's estnischem wörterbuche findet man *tuikama* nur durch schlagen, klopfen und taumeln erklärt. Dafs es auch vom ruken der taube gebraucht wird, ergiebt sich aus obiger verszeile, die zugleich ein schönes, aber insofern nur zufälliges wortspiel enthält, als der stamm *tuika* mit *tuike* (täubchen) etymologisch nicht zusammenhangen kann. Wäre dem dichter die allitteration nebensache gewesen, so hätte er für *tuikamaie* wol *õhkamaie* gesagt, was eigentlich 'seufzen' bedeutet und nach Hupel (nicht im estnisch-deutschen, sondern im deutsch-estnischen teile unter 'girren') ebenfalls vom taubenrufe (sonst gewöhnlich *kurrisema, kurristama*) vorkommt, wie schon oben angedeutet.

Ganzes und halbes *o* als wesentlichen selbstlauter zeigen: das west-türkische *tor-na, dor-na*, mongolische *tôr-ju*, tungusische *toro-kou*, ostjakische *tôra, tôr-ach*, magyarische *daru*. *K* ist hiernach vor *o* nicht vertreten.

Reines *a* haben: das mokscha-mordvinische *kar-ga* (formgleich dem türkischen namen des raben), mongolische *char-gira*, tungusische *karr-av*, samojedische *karra, har-jo, har-ja*, vogulische *tari* (für *kari*).

Erweitert ist der einfachste stamm *kr, k-r* wol schon früh geworden durch unmittelbar oder mittelbar hinter *r* zugegebene consonanten wie *k*, *g*, (*nk, ng*), *j, w*, die alle auf *k*, den ersten derselben, zurückzugehen scheinen. Das derbe und grobkörnige des eindrucks wird dadurch sehr vermehrt. Insofern gehören zusammen: *kurki, chargi(-ra), karga*: *tôrach, torok(-ou)*; *kûrćan* (für *kûrkan*); *kurung, kurenk*; *harjo, harja*; *tôrju, turja*; *karrav, źóraw*.

Unmittelbar zugegebenes reines *n* haben nur die türkischen formen *turna, dorna*.

Wir lassen rabe und krähe dem kranich folgen. Der stamm ist *k-r* (*ch-r, h-r, gh-r*), *t-r, v-r*; statt *r* auch *l*([1]). *Kr* oder *hr* stofsen unmittelbar zusammen in der altdeutschen form *hraban* deren kehllaut unser 'rabe' verloren hat, in dem germanischen *crow*, krähe, und dem gleichbedeutenden *krandiś* der Mokscha-Mordvinen.

Der charactervocal ist *u* in folgenden samojedischen namen des raben: *kula, kulä, kule, kuleä, kuljuke, kureke*, in dem ostjakischen *chûl-ach* rabe, und tungusischen *tur-âki* krähe([2]). Abgeschwächte samojed. formen: *külä, khüli*.

Er ist *o* in dem ostjak. *kôl-ak* (neben *chûl-ak*), tscheremiss. *kôr-ak*, magyar. *holl-ó*, russischen **воронъ** rabe und **ворона** (polnisch wrona) krähe. Griech. *κόραξ* aus *κοραϰ*!

Er ist *a* in dem türkischen قرغه *qarga*, finnischen *kaar-ne*, jurak-samojed. *har-na, har-nga, har-ona* rabe, und *var-nga, var-nge*

([1]) Ohne ersatz ausgefallen scheint *r* nur im sanskritischen *kâka* und mandschuischen *gacha* (krähe). Vgl. das türk. *qarga*.

([2]) Vgl. noch arabisch غُرَاب *ghurâb* und hebr. עֹרֵב *'ôrêb*, wegen des zugegebenen *b* an corv(-us) und das altdeutsche *hrab(-an)* erinnernd.

krähe, moksha-mordvin. *var-si* und *varch-si* (neben *krandis*). Für *var* erscheint *bâr* in dem kamassin'schen *bâri* krähe.

Die schwachen vocale *ä*, *e*, *i* sind vertreten: in dem tungusischen *kär-je* rabe, mongolischen *keri-je* und *kirê* krähe, samojed. *kêr-eä* dasselbe. Den diphthonggen *ue* als inlaut bieten die samojed. formen *kuer-ä*, *kuer-e*, *kuer-eä*.

* * *

Ich habe in diesem artikel gegen meine sonstige gewohnheit wörter aus den verschiedensten sprachgeschlechtern zusammengeworfen, nicht in der abenteuerlichen voraussetzung einer gemeinsamen abstammung aller, sondern vielmehr um vor einer solchen annahme, die besonders bei dilettanten leicht fixe idee wird, zu warnen. Wo der mensch, in welcher zone er auch hause, naturwesen oder naturerscheinungen nach iren eindrücken auf sein gehör benennt, da kann es unmöglich fehlen, dafs identische oder fast identische bezeichnungen entstehen, wie uns z. b. die gleichheit eines samojedischen und eines semitischen wortes für das meer schon gezeigt hat. Das arabische *ghurâb* und altdeutsche *hrab(an)*, das mongolische *kerie* (*käriä*) und deutsche *krähe* (*kräe*) nehmen sich respective wie mundartliche abschattungen eines und desselben wortes aus; dennoch wär es souveraine abgeschmacktheit die betreffenden sprachen darum aus einander ableiten oder als töchter derselben mutter betrachten zu wollen.

Noch ein beispiel aus der vierfüfsigen tierwelt. Das grunzen des schweins haben die Mongolen als *gak* oder *gach* (genauer *ghach* d. h. beinahe wie *rach* mit gutturalem, etwa berlinischem *r*) aufgefafst und daraus ir *gakai*, *gachai*, den namen des schweins, gebildet. Da es nun den Kelten ungefähr ebenso ergangen ist, so verdankt man diesem umstande die mit jenem lautverwandten schweinsnamen *hoch*, *huch*, *houch*, *hog*, denen unser *haksch* für 'eber' sich anreiht, und von welchen das francogallische *cochon* in gerader linie abstammt. Persisch *chûk*!

Bedeutung von fingernamen.

Einleitend sei ein blick auf den sinischen sprachgebrauch geworfen.

Da bietet sich uns ein gleiches grundwort *či*: indicare, monstrare, und digitus; ich sage ein gleiches grundwort, weil articulation und stimmbiegung für beide bedeutungen sich decken. Ebenso entspricht beiden nur ein schriftzeichen, zusammengesetzt aus dem einfachen bilde der hand (扌 für 手) und einer zugabe die hier wahrscheinlich nur lautbestimmend ist: 指 (1).

Ein mit *či*, sofern es digitus bedeutet, vollkommen oder unvollkommen synonymes wurzelwort scheint nicht vorhanden. Wenn also in mündlicher rede ein misverständnis zu befürchten wäre (was freilich bei 'finger' kaum denkbar), so könnte hier die sehr beliebte verbindung zweier synonymen nicht aushelfen; man müste etwa das wort für 'hand' (*šèu*, *šàu*) voranschicken und also 'hand-finger' sagen, wie bei uns unnötiger weise 'fuszehe' vorkommt, etwa um einer verwechslung mit knoblauchzehe vorzubeugen?!

Welche von den zwei bedeutungen des 指 *či* gehört aber an die spitze: 'finger' oder 'deuten'? Für letzteres könnte die analogie von δάκτυλος und *digitus* sprechen, für ersteres der umstand, dafs namen von körperteilen im chinesischen ausnahmsweise auch iren gebrauch oder einen teil ires gebrauchs bezeichnen: so begegnet 手 *šèu* hand für 'ergreifen', 口 *khèu* mund für 'reden', 足 *tsŭ* fufs für 'gehen', 目 *mŭ* auge für 'sehen', 耳 *ùrh* ohr für 'hören'. Die gewöhnlichen, diese handlungen ausdrückenden wörter sind nemlich von den namen der betreffenden körperteile ganz verschieden, z. b. 見 *kján* sehen, 行 *hīng* gehen, 聞 *uēn* hören, u. s. w.

---

(1) Das als zugabe dienende 旨 kommt, wie bei den zugaben oder ergänzungsstücken meist der fall, auch seinerseits als selbständiges schriftzeichen vor, das einem anderen, dem *či* indicare ganz gleichlautenden grundworte mit den bedeutungen 'optimus sapor, intentio, voluntas, mandatum' entspricht. Dieses 旨 ist für sich schon zusammengesetzt und zwar aus 日 für 甘 wolgeschmack und 匕 löffel.

Die compilatoren des nach kaiser Khang-hi benannten wörterbuches stellen in dem betreffenden artikel die bedeutung 'finger' obenan, erklären aber das entsprechende wort der mündlichen sprache, hier, wie öfter, durch den laut verleitet, für verwandt mit oder ursprünglich gleich einem homophonen worte, welches 止 geschrieben wird und die bedeutungen 'stehen bleiben, zum stehen bringen, hemmen' in sich schliefst. Demgemäfs definiren sie 'finger' als dasjenige glied, welches die gegenstände gleichsam sistire d. h. ergreife und festhalte: 執止物 *čï čï ŭ*.

Dies liefse sich schon hören, da auch unser 'finger' etymologisch mit 'fangen' zusammenhängt. Aber die verkoppelung der verschiedenen bedeutungen zweier oder mehrer gleichlautenden (in den meisten fällen wol nur gleichlautend gewordenen) grundwörter dürfte an sich schon bedenklich sein, und aufserdem ist 'hemmen' oder 'zum stehen bringen' noch nicht eins mit 'ergreifen', 'festhalten', wofür es ganz andere wörter giebt. Stellen wir also in dem fraglichen chinesischen worte vorläufig lieber 'deuten', 'anzeigen' an die spitze und sehen in dem chinesischen finger einen 'deuter, anzeiger'. Was uns besonders dazu ermutigt ist der umstand, dafs die Chinesen gerade denjenigen finger, welcher bei den verschiedensten völkern vom zeigen seinen namen hat, nicht also, sondern efs-finger 食指 nennen.

Kommen wir nun zu den Turaniern. Ein der westlichen finnischen gruppe gemeinsames wort, welches *sormi*, *suorm*, *sorm* lautet, findet sich bei näheren oder entfernteren verwandten entweder ohne *m* oder ohne *r* wieder, wie z. b. von den zweien eine wurzel des schlafens am ende abgränzen sollenden consonanten *mt*, *nt* in den meisten sprachen des geschlechtes entweder der eine oder der andere sich allein behauptet (1).

Auf der wanderung vom Baltischen meere ostwärts begegnen wir noch dem mokscha-mordvinischen *szur* (=*szor*), dann aber auf ungeheuerer strecke gar keinem unmittelbar anklingenden worte für den begriff, bis wir das unveränderte *szor* endlich wieder aufspüren in dem

---

(1) Auch die verwandlungen eines wortes für 'auge' kann man hierher zihen. Das ostsee-finnische bietet uns *l* + *m* in *silmä*, *silm*; davon ist nur *m* übrig im ostjakischen *szêm*, vogulischen und magyarischen *szĕm*, und nur (zu *u* gewordenes) *l* in dem juraksamojed. *szaeu*!

mandschuworte *szor-ko* das aber eine ableitung ist und fingerhut bedeutet. Die mongolischen stämme haben sich schon verwandlung des *sz* der betreffenden wurzel in *ch* oder *k* erlaubt, daher 'finger' bei ihnen die formen *churu-gu*, *churû*, *chur-gun*, *kur-gung* für *szurugu* etc. annimmt([1]). Ausgefallen ist der anlaut (als guttural oder als *sz*?) in dem tungusischen *urugun* oder *ürügün*, welches aber nur für 'daumen' vorkommt.

In der bedeutung finger hat der Mandschu *szim-chun*, der Kamassin-Samojede *szemé* oder *szeměi* (kleiner finger), beide also *sz-m*, denn *szim-chun* hat nur eine wortbildende zugabe gleich dem *gun*, *gung* in den angeführten mongolischen wörtern. Da ist also *r* durch *m* verdrängt, aber einmal von diesem collegen befreit, wird es bald weichlich und flüssig; wir sehen *n*, *ñ*, endlich blofses *j* auf der stufenfolge der verweichlichung, und selbst der initial geht verloren, wie bei den Tungusen in *urugun*. Das zu den jakutischen Türken übergegangene *szömüjö* (zeigefinger) bewahrt noch die integrität der wurzel, in den tungusischen schwestersprachen des Mandschu erhalten wir aber statt *sz-m*: *um*, *un* und *uñ* (d. h. beinahe *uj*!) neben einander. Castrén erwähnt *una-kan* und *huna-kan* finger (hier wiederkehr des kehllauts als *h*), deren *kan* diminutiv sein mufs; die wörterverzeichnifse Klaproth's bieten uns:

umu in *umu-kac̕an*([2]);
una in *una-kan* und *una-kac̕an*;
uña in *uña-kac̕an*;
oña in *oña-kan*.

Das jurak-samojedische hat *ngum* in *ngumbijea* fingerglied, und in einigen anderen samojed. sprachen heifst finger *mûn*, *mûne*.

Das tungusische *uñ*(*a*) führt endlich zu dem *új* der Magyaren: finger und zehe([3]).

([1]) Für fingerhut gebraucht der Mongole das abgeleitete *churûbc̕i*. Fast in allen sprachen ist das wort für diesen begriff von 'finger' abgeleitet (nicht, wie in einigen germanischen, nur damit zusammengesetzt); selbst im deutschen hat man 'fingerling' neben 'f-hut'.

([2]) Ob *kac̕an* zusammengesetztes diminutiv?

([3]) Oder tut man besser dieses *új* dem *tulje* der Vogulen, *tui* oder *tloi* der Ostjaken und *tjute* der Lappen unmittelbar anzureihen?

Merkwürdige parallelen bieten uns in den sprachen der türkischen familie die verschiednen lautwandlungen eines sehr ähnlichen wortes das 'knochen' bedeutet:

kem-ük, kem-ik;
szüm-ük, szüng-ük, szüñ-ek, szüj-ek;
ung-och(1).

Wegen der anfangslaute vergleiche man z. b. die im ostsee-finnischen neben einander lebenden wurzelformen *äm, häm, him, sim* (*szim*), sogar *pim* für dämmerung und dunkel, denen im samojedischen *fim, faem*, im magyarischen *hom, kom, szom* (das letzte nur moralisches dunkel, betrübnifs) entsprechen.

Wenden wir uns noch einmal zu *r* + *m* in den west-finnischen bezeichnungen. Auf rechte spur könnte hier vielleicht eine sprache leiten, die nicht eigentlich in dieses gebiet gehört — ich meine das tibetische. Man findet in diesem zwei, anscheinend ganz gleichberechtigte wörter für 'finger': *mdsub* (*dsub*) und — unser bekanntes *szor*(2)! Beide wörter gebraucht man, wie viele andere, bald mit, bald ohne einen zusatz *mo*, der jedoch immer wegfällt wenn sie glieder eines compositums werden, z. b. *szor-tshigsz* (*szor-tsig*) oder *mdsub-tshigsz* (*dsub-tsig*) finger-gelenk, *phjag-szor* (*c̒ag-szor*) oder *lag-szor* hand-finger(3). *Mdsub* scheint jedoch in mehr verbindungen vorzukommen.

Was bedeutet nun der zusatz *mo* (neben welchem auch *ma* sich findet)? Er bildet im tibetischen nennwörter, wie ein anderer zusatz *po* (*pa*), und beide unterscheiden sich nur darin, dafs *po* (*pa*) dem worte männliches, *mo* (*ma*) aber weibliches geschlecht zuteilt, wie ich in meiner abhandlung über die Cassia-sprache (1859, s. 424 des betreffenden bandes) gezeigt habe. Der Tibeter unterscheidet das nennwort von anderen redeteilen durch der wurzel angehängte (auch wol vorgesetzte) geschlechtswörtchen

(1) Hierher auch das mongol. *om-ok* abstammung, geschlecht. S. mein finnisch-tatar. sprachengeschl. s. 350-351.

(2) Das erste berührt sich mit keinem altajischen fingernamen und gleicht überhaupt wol nur dem *jubi* der Japaner.

(3) Da aufser 'finger' noch andere begriffe durch *szor* ausgedrückt werden, so fixirt der Tibeter diese bedeutung durch ein zugegebenes wort für 'hand'.

die eigentlich vater und mutter bezeichnen. Also ist z. b. *szor-mo* (finger) weiblich gedacht. Dürfen wir aber dem *m* des finnischen *sorm* und somit auch derjenigen verwandten wörter in welchen *r* verloren ist, einen ähnlichen ursprung unterlegen? Sehr gewagt bliebe die annahme allerdings, da etwas dem tibetischen *mo* und *po* analoges im altajischen sprachgebiete überhaupt nicht nachzuweisen ist. Auf der anderen seite dürfte freilich entlehnung des wortes seitens der Tibeter ebenso wenig wahrscheinlichkeit haben wie das umgekehrte, und gegen zufällige übereinstimmung kann der umstand sprechen, dafs für den begriff 'finger' anderweit kein ähnliches wort existirt.

Es giebt noch altajische wörter die zwar nicht finger oder fingerhut, sondern finger-reif (-ring) bedeuten, aber auf dieselbe wurzel zurückgehen. Deutliche und keinem widerspruch raum gebende ableitungen dieser art sind: das *sorm-us* (*sormukse*) aller Ostseefinnen, das mordvinische *szurjksz* (von dem *szur* derselben sprache, s. o.) und tungusische *unakâptun*, *hunakâptun* von *unaka* (s. o.)([1]). Eher könnten uns bedenken aufstofsen bei dem türkischen *jüs-ük* (tschuvaschisch *szürü*) und ungarischen *gyürü* oder *gyüszü*, obgleich das einstmalige dasein eines *k-r*, *g-r*, *j-r* in der bedeutung finger und mit schwachem vocale gar nicht aufser der möglichkeit liegt. Man denke nur z. b. das *churû*, *kurû* der Mongolen in *kürü* abgeschwächt. Doch kann das magyarische *gyürü*, *gyüszü* nach dem türkischen worte gemodelt sein([2]), und wir brauchen sonach nur letzteres ins auge zu fassen, dessen endung es schon obigem *churugu* (*churû*) nahe bringt. In den turksprachen ist zwar *parmaq*, *barmaq*, jakutisch *tarbach*, tschuv. *porné* (finger) ebenso wesentlich verschieden von *jüsük* und was sich demselben anreiht, als nahe verwandt mit dem suomi-finnischen *varvas* (stamm *varvaha*), und

---

([1]) Dafs blofse ableitung auch in den indisch-europ. sprachen schon genügen kann, den begriff 'fingerreif' zu erwecken, sehen wir z. b. am alt-indischen *anggurija(-ka)* von *angguri*, neupersischen *engus̀terî* von *engus̀t*, griechischen δακτύλιος von δάκτυλος, deutschen fingerlein im gleichen sinne. Im mongolischen ist *erekebc̀i* daumen-ring von *erekei* daumen abgeleitet und, zwar durch dieselbe anbildung wie *churûbc̀i* fingerhut von *churû* finger.

([2]) Vgl. magyar. *gyúr* kneten; türk. *jugur*, *jûr*; *gyúl* sich häufen, türk. *jygyl*, *jyyl*; *gyümölcs* frucht, türk. *jemis̀*.

jurak-samojedischen *ngarva*, *arva*, welche wörter nur den fufsfinger, die zehe bedeuten; aber nicht blofs die Tibeter, sondern auch die Lappen besitzen für den begriff 'finger' zwei wesentlich verschiedene benennungen: *suorm* und *tjute*, und bei den Mandschu haben wir *szorko* fingerhut neben *szimchun* finger kennen gelernt.

Ein möglicher einwand gegen meine deutung des türkischen *jüsük* könnte davon hergenommen werden dafs dessen *jüs* (*jür*, *szür*) eher auf etwas 'rundes', 'kreisförmiges' hindeute, unter berufung auf eine wol keiner der Altai-sprachen fremde und sehr fruchtbare wurzel für drehen, kreisen, wirbeln, von deren phasen hier eine auswahl folgen möge(¹):

chorg.	*cherg.*	*jorg.*	*jorb.*	*forg.*	*orc*ʿ (aus *ork?*).	*perg.*	*erg.*	*vyör.*	*sâr.*
(*korg*).	*ker.*			*for.*	*ord*(?).	*pörg.*		*vör.*	*sar.*
chor.	*keer.*					*pöörd.*		*veer.*	*söör.*
(*kor*).				*bur.*	*örv.*	*pyör.*		*viir.*	*sör.*
kürd(?).						*pör.*		*vir.*	
kür.						*piir.*			
kör.						*pir.*			

Ein *jüs* oder *jür* als unbestreitbares syonymum dieses kernwortes in seinen mannigfachen metamorphosen habe ich jedoch nicht gefunden, und keine der nachweislichen bedeutungen des türkischen *jüs* nötigt uns dasselbe mit auf die liste zu bringen. Das ungarische *gyürü-z* sich ringeln und einen baum ringen (mit reifen umgeben) ist aus *gyürü* erst entstanden und kann also gegen dessen abstammung von dem türk. *jüsük* in der engeren bedeutung 'fingerring' nichts beweisen.

Anm. Wie wir oben gesehen ist das tungusische *urugun*, *ürügün* daumen von dem *churugun* der Mongolen, welches 'finger' überhaupt bedeutet, gewifs nicht zu trennen. Dazu kommt noch, dafs Gerstfeld neben *urugun* auch *furuâ* anführt, in welchem

---

(¹) Vgl. mein finnisch-tatar. sprachengeschlecht, s. 75-76, 139 und 143 (oben). Zu der spreu unter den geniefsbaren dingen des ersten artikels gehört meine versuchte deutung des magyarischen wortes *orszag* herrschaft, dessen *or* mit 'kreis' nichts zu schaffen hat, sondern eine nebenform von *úr* (herr) ist. Dagegen kann das türkisch-mongol. *ordu* sehr wol 'rundung' bedeuten (stamm *ord*, nicht *or* allein); denn die hoflager waren rund, weshalb in der Geszersage eine sitzende schöne mit einem weifsen *ordu* verglichen wird. Die erklärung von *orta* (mitte) mufs ich jetzt, als zu künstlich, verwerfen.

worte der ursprüngliche consonantische anlaut nicht abgeworfen, nur (wie kehllaute öfter) mit *f* vertauscht ist. Für 'daumen' haben die Mongolen *erekei*; dafs aber auch von diesem wort eine form mit consonantischem und zwar gutturalem anlaut wol existirt haben dürfte, dafür spricht das gleichbedeutende mandschuische *ferche*, welches im übrigen den burätischen formen des mongol. wortes (*erkê*, *erchê*, *erki*, *erchî*, *irkei*) beinahe gleichlautet. In *ferche* kann man aber gewisse finnisch-uralische namen des daumens vorgebildet sehen, und als wahrer vermittler erscheint da das mokscha-mordvinische *pälhkä* (ob diminutiv und für *pälhä-kä*, *pärhä-kä*?).

Was nun die grundbedeutung des bisher verhandelten altajischen fingerwortes betrifft, so könnten wir bei *sz-r* an die mongolische verbalwurzel *szur*(*i*) prüfen, untersuchen, denken, denn der finger ist stofflich untersuchendes glied. Bei *sz-m* aber liefse sich auf das gleichbedeutende mandschuische *szimne* verweisen. Dieselbe mandschusprache hat jedoch auch *ǵor*(*i*) mit dem finger auf etwas deuten, anzeigen, ohne zweifel aus *jor* entstanden, und *jor* bedeutet im osttürkischen das deuten (auslegen) der träume. Wären diese verben von einem worte für 'finger' erst abgeleitet, so würde eine das denominativ kennzeichnende zugabe schwerlich fehlen. Man vergleiche was ich oben über das chinesische fingerwort gesagt.

Im chinesischen und in den meisten turanischen sprachen heifst 'finger' zugleich auch 'zehe'. In diesem sinne kann der Chinese schreibend 手 hand als classenbild mit 足 fufs vertauschen und wählt dann als lautgebenden zusatz 止 (s. o.); das ergebnifs ist 趾 und somit hat der fufsfinger wenigstens für das auge eine andere bezeichnung als der handfinger.

Chinesische und altajische kernwörter.

Unter den aus Asien zu uns gekommenen namen der baumwolle befindet sich ein *panbuk* (*pambuk*), auch *panba*, *penbe* (*pamba*, *pembe*), dem wir durch ganz Turkistan, in Persien und bei den Osmanen

begegnen und welches auch in mehren sprachen Europas sich wiederfindet. Man vergleiche z. b. das italische *bambagia* und russische **бумага** (für **бамуга**), von denen letzteres die bedeutungen baumwolle und papier vereinigt([1]). Das ostsee-finnische *pumpuli* gehört aber, da es offenbar aus dem schwedischen *bomull* (*bom* baum, *ull* wolle) entstanden, nicht hierher.

In den angeführten asiatischen sprachen hat dieses wort keine nachweisliche wurzel. Ich glaube seine richtige deutung im chinesischen gefunden zu haben, als der sprache desjenigen volkes dessen sehr alte handelsverbindungen durch die Tatarei mit Westasien bekannt sind.

Zuerst will ich eine sonderbare notiz in Bayer's Museum sinicum beleuchten; diese lautet (s. 76 des abschnitts 'de litteratura') also:

'Conficitur autem [ergänze 'charta sinica'] e cortice arboris bambu. Bambu mandarinica lingua dicitur 邦布 *pam-pu* [*pâng-pú*], tanquam regionis gossypium dicas, Persis et Arabibus quoque bambuc, pambuc et pambe, atque idcirco Graecis *παμβαξ*, *παμβακις*, *βαμβαξ* et *βομβυξ*, Romanis bombyx, prodito inde a Sinis usque per tot gentes vocabulo'.

In dieser notiz ist nicht blofs wesentlich verschiedenes zusammengeworfen; sie enthält noch andere irrtümer:

Erstens wird das chinesische papier in der regel nicht aus bambusrohr gemacht und niemals nach bambus genannt.

Zweitens hat das bambusrohr bei den Chinesen nie *pâng-pú* geheifsen; sein chinesischer name ist 竹 *ću*, im süden des reiches *ćuk* oder *tsuk*.

Drittens bedeuten die angeführten türkisch-persisch-arabischen wörter nur baumwolle und nicht zugleich auch bambus.

Viertens will ich zwar nicht bestreiten, dafs unter den vielerlei kleiderzeugen der Chinesen die man unter dem gesammtnamen 布 *pú* zusammenbegreift([2]), eines 邦布 *pâng-pú* genannt werden möge: diese

---

([1]) So oft zweideutigkeit entstehen könnte, fügt man **хлопчатая** d. i. flockenartige hinzu, wenn baumwollenstoff, und **писчатая** d. i. zu beschreibende, wenn papier gemeint ist.

([2]) *Pú* hat in ältester zeit nur zeuge aus hanf und sogenanntem grastuch bedeutet, ist aber später vorzugsweise den baumwollenstoffen angeeignet worden, daher der grofse 'Wörterspiegel' des mandschuischen folgende definition giebt: *kubun-i szirge-i ǵodocho defelinggu ǵaka* d. h. allerlei aus baumwolle und seide gewebte stoffe. Im *Pùn tshào* steht (bd. 38, bl. 4) zu lesen: 有麻布絲丨木棉丨 d. h. es giebt hanfene, seidne und baumwollne *pú*.

zusammensetzung würde aber keinesfalls einen baum, ein rohr oder eine staude — sie könnte nur ein kunsterzeugnifs, einen zeug bedeuten und der stoff desselben wäre aus dem namen nicht zu ersehen(1).

Fünftens, ist bambus (genauer bambu) ein malajisches wort. Da das bekannte gigantische rohr bei den Malajen ebenso heimisch ist wie bei den südlichen Chinesen: so wäre die wahl eines sinischen namens desselben von seiten der Malajen an sich schon paradox, noch paradoxer aber, wenn der erborgte name gar nur einen zeug ʻaus bambusʼ bezeichnete!

Zeuge aus bambusrinde heifsen 竹布 *ću-pú.* Dergleichen fabricirt man nach der chinesischen naturbeschreibung *Pùn-tshào kang-mŭ* (buch 37, blatt 65 der original-ausgabe) hauptsächlich in den beiden *Kuang* d. h. in den provinzen *Kuang-tung* und *Kuang-si*; sie sollen aber ʻwenig dauerhaftʼ sein und haben also schwerlich jemals einen im ausland gesuchten handelsartikel abgegeben, auch angenommen man nennte sie nebenher *pâng-pú*, was ja unerwiesen ist.

Liefse sich ermitteln, dafs die Chinesen gewisse baumwollenstoffe irgend einmal mit diesem namen belegt hätten oder jetzt noch belegten (meine quellen enthalten keine spur davon), so beruhte Bayer's oder seiner gewährsmänner irrtum eben nur auf der identification des namens mit dem malajischen namen *bambu*, welcher dem mehrerwähnten rohre zukommt, und es bliebe nur etwas auffallend, dafs der östliche Türke, dem der laut *ng* ebenso mundrecht ist wie dem Chinesen, ihn hier so folgerecht mit *n* oder *m* vertauscht hätte.

Nun aber erwähnt die oben citirte naturbeschreibung (buch 36, bl. 48) chinesische baumwollenstoffe die 斑布 *pân-pú* heifsen. Der verfasser citirt nemlich in seinem die baumwolle überhaupt betreffenden artikel eine beschreibung des südlichen China's, worin folgendes zu lesen: ʻ*Kuei-ćeu* [jetzt *Kuei-lin-fu* in *Kuang-si*] bringt die staude 古終 *kù-ćûng* hervor, deren fruchtkapsel einen stoff wie gänsedaunen enthält; aus demselben macht man gewebe die, nachdem sie gefärbt sind, *pân-pú* genannt werdenʼ. Dies scheint mir entscheidend.

---

(1) *Pâng* heifst, sofern ihm obiges schriftzeichen entspricht, ʻabhängiges reich, feudalreichʼ; also würde *pâng-pú* kleiderzeug aus feudalstaten bedeuten, wenigstens *au pied de la lettre*!

Kurz vorher (bl. 47) wird bemerkt, es gebe zwei arten 棉 *mjān* oder 木 棉 *mŭ-mjān* (*muk-min*), wie man in China die baumwolle überhaupt benennt: eine baumähnliche mit dem örtlichen namen 古 貝 *kù-péi* der auch in 吉 貝 *kĭ-péi* verstümmelt werde, und eine strauchähnliche mit dem örtlichen namen 古 終 *kù-čûng*(¹).

Mongolen und Mandschu geben der baumwolle die ohne zweifel mit *ku-pei* (s. o.) verwandten namen *kübeng*, *kübüng*, *kubun*. Gewebe aus diesem stoff aber nennen sie *büsz* und *boszo*, welcher name, gleich *βύσσος*, an das hebräische בּוּץ und syrische ܒܘܨܐ erinnert. Sihe mein 'finnisch-tatarisches sprachengeschlecht', s. 5 (285). Der geograph Ritter hat die verbreitung des wortes nach Ostasien aufser acht gelassen in einem artikel des monatsberichtes der academie (november 1851, s. 662).

Wohin gehört das wort schamane?

In der abhandlung eines herren Schaschkow 'das Schamanentum in Sibirien', abgedruckt in den Denkschriften der russischen geographischen gesellschaft vom jahre 1864, macht (nicht der verfasser sondern) professor Wasiljev auf s. 80 folgende anmerkung:

> 'Wär es nicht geraten, *szaman* oder *śaman* vom chinesischen *śa-myn* abzuleiten, welches seinerseits eine verstümmelung des sanskritischen *śramana* [lies *śramaṇa*] ist, einer allgemeinen benennung der Buddhisten [Buddha-mönche]? Die Buddhalehre erschien zu anfang des vierten jahrhunderts in China und ire

---

(¹) Auf diesen beiden 'örtlichen' namen ruht starker verdacht ausländischen ursprungs. Wär es erlaubt, *kutung* zu lesen statt *ku-čung*, se hätten wir hier eine nicht anzuzweifelnde nachbildung des arabischen wortes قُطن *quṭun* welches in Europa *coton*, *kattun* u. s. w. erzeugt hat. Aber in *ku-pei* oder *ki-pei* das sanskritische कर्पास *karpâsa* zu erkennen ist schon eine arge anmutung, die höchstens damit entschuldigt werden mag, dafs der laut *r* inmitten fremder wörter oft für den Chinesen nicht vorhanden ist, und *ka* in *ki* (auch in *ku*?!), *pa* in *pei* übergehen kann. Warum aber wäre die letzte silbe unterdrückt?

ersten priester waren gaukler. Einflüsse Chinas auf das nordöstliche Asien sind aber unzweifelhaft. Wendet man auch ein, Schamanentum und Buddhismus seien zweierlei, so mufs doch die benennung 'schamane' hier als erborgt vorausgesetzt werden[?]. Aufserdem ist im Buddhismus so häufig von zauberkünsten die rede, dafs wir eher annehmen mögen, die schamanischen gebräuche [überhaupt oder bei den Tungusen allein?!] seien verstümmelte überbleibsel des alten, lange vor Tschinggis-Chan ins nordöstliche Asien eingebrachten Buddhismus, welche nachmals mit dem erneuerten Buddhismus [also nach eintritt der buddhistischen renaissance] in feindliche berührung kamen'.

Wenn das altindische wort श्रमण in der chinesischen entstellung 沙門 *s'a-myn* wirklich zu den alten Tungusen gedrungen wäre: wie sollte es unter diesen barbaren eine form erhalten haben, welche dem originale, besonders dessen pali-form (*s'amaṇa*) weit näher kommt? Hätte der Tunguse also sein *szaman* von aufsen her empfangen, so würden die überbringer gewifs nicht glaubensprediger chinesischer nationalität, sondern Hindu's gewesen sein. Aber die geschichte des buddhismus weifs nichts von missionsreisen seiner apostel die bis ins heutige Tungusien sich erstreckt haben sollten und auch China's damalige einflüsse werden nicht specificirt. Zauberer oder gaukler in gewissem sinne des wortes sind die ersten verkündiger der Buddha-religion freilich gewesen, und ire exorcismen konnten bei halbwilden jägern und nomaden in verzerrter gestalt sich fortpflanzen. Mit der hypothese aber, solchen verzerrungen ursprünglich indischer practiken verdanke das ganze zauberwesen der stämme Tungusiens sein dasein, würde man schon weit über alle wahrscheinlichkeit hinausgehen. Hat nicht die von priesterbetrug genährte idee möglicher bekämpfung übelgesinnter und gewinnung wolgesinnter genien auch dort entstehen können, ja entstehen müssen, ohne erst durch indische pfaffen geweckt zu werden?

Nun aber ist ferner zu beachten, dafs derjenige mit zauberei verbundene geisterdienst, den wir schamanentum nennen, in seinen gebräuchen von Lappland bis weit über die Beringsstrafse hinaus sich wesentlich gleich bleibt. Hört man nicht den schall der geisterrufenden trommel an Scan-

dinaviens nordmarken und auf den tundern der Samojeden, wie an den ufern des Amur und in Polar-Amerika([1])? Hat nicht dieses, unter den Süd-Asiaten als zaubermittel nie verwendete werkzeug in verbindung mit dem schamanischen schellengürtel selbst im palaste der Mandschu-kaiser China's sich behauptet([2])?

Ist also die hypothese, eine carricatur der altbuddhistischen zaubereien und gaukeleien habe den 'tour du monde' gemacht und das schamanenwesen der alten und neuen welt erst geschaffen — als hirngespinst abzuweisen, so kann auch die äufserliche übereinstimmung von *szaman* und *s̓amaṇa* nur als eine zufällige betrachtet werden. Die benennungen des zauberpriestertums sind zwar fast so mannigfach als die ihm huldigenden völker, aber an das tungusische *szaman* oder (mandschuisch) *szamangga nialma* d. i. zaubermensch erinnert wenigstens unverkennbar ein kamassin-samojedisches verbum *szâmaljam* ich zaubere, und das gleichbedeutende ostjak-samojedische *szumbang, szombernang,* woher *szomberi-gum* und *szumbedel-gum* zaubermensch, analog dem obigen mandschu-worte([3]). Sollte das mongolische *szama-gu* welches leidenschaftliche aufwallung und in folge derselben geistige verwirrung bedeutet, auf dieselbe wurzel zurückgehen, so läge der übergang zur bezeichnung einer extase unter dämonischen einflüssen sehr nahe, und es erinnerte *szaman* ursprünglich weniger an das beschwören selbst als an die unmittelbare wirkung desselben auf geist und seele des beschwörers([4]).

Bei den tatarischen (türkischen) stämmen Sibiriens findet sich die möglicher weise ebenfalls mit *szam* urverwandte benennung *kam*, welche

---

([1]) Erman sagt in seiner reise um die erde (t. 1, s. 673), nachdem von den schamanen der Ostjaken die rede gewesen, er habe auf der nordküste Amerika's (bei den Koljuschen von Sitcha) ein in allen einzelnheiten identisches system wiedergefunden.

([2]) Vgl. meine abhandlung 'über den doppelsinn des wortes schamane und den tungusischen schamanen-cultus am hofe der Mandschu-kaiser' (abhandl. der academie vom jare 1842, s. 461 ff.) an verschiednen stellen. Die auf der zweiten seite von mir hingeworfene vermutung, das wort dürfte wol mit *sza* (wissen) zusammenhangen, ist unhaltbar.

([3]) *Szaman* ist vermutlich aus *szamagan* verkürzt, wie z. b. *niman* (schaf) aus *nimagan, charan* warte (lookout) aus *charagan.*

([4]) Ganz anders ist die entstehung des indischen, einen 'frommen büfser' bezeichnenden wortes. S. meine oben citirte abhndlg., s. 2 (462).

schon in der amtlichen chinesischen geschichte des kaiserhauses Thang (618-906 u. z.) als kirgisisches d. h. den alten und ächten Kirgisen am oberen Jenisej angehörendes wort für 'zauberer' erwähnt und 甘 geschrieben wird. Dieses schriftzeichen spricht man in der heutigen gebildeten umgangssprache *kân*, in den dialecten Südchinas aber *kâm* und *kôm*, also mit *m* statt *n*. Da nun die südchinesische sprache (die von Canton und Fukjan) im ganzen, besonders was die schlufslaute der wurzelwörter betrifft, das gepräge höheren alters trägt, so dürfen wir annehmen, dafs man vor etwa einem jahrtausend im ganzen reiche noch *kâm* gesprochen.

Wie durch Visdelou's und Klaproth's leichtfertigkeit aus jenem *kân* das auch in Ritters Erdkunde zutritt erhaltene *kan-hoen* entstanden, habe ich entwickelt in meiner abhandlung über die ächten Kirgisen([1]).

Etwas über Hunnen und über dravidische sprachen.

Ein verdienstvoller finnischer geschichtforscher, herr Georg Koskinen (Forsman), hat 1862 unter dem titel: 'Kunden aus der vorzeit des finnischen stammes' (Tiedot Suomen suvun muinaisuudesta) ein werk erscheinen lassen, das zwar in die finsternifse der vorzeit nur unsichere beleuchtung bringt, dem man aber viel parteilose umsicht und die ausgebreitetste quellenbenutzung nicht absprechen kann. Um den vorfahren seiner nation oder vielmehr der uralisch-finnischen völker überhaupt historisch möglichst ins ferne und räumlich ins weite nachzuspüren, durchwandert herr K. mit gewohntem forscherblicke Europa und ansehnliche strecken Asiens, um endlich gestehen zu müssen, dafs die weltstürmenden Hunnen für uns die erste historische nation seien, welche man unbedenklich für Ural-Finnen erklären dürfe.

Ein bedauerliches *draw-back* in den forschungen des herren Koskinen ist, dafs er auf dem weiten gebiete der sogenannten altajischen (turanischen) sprachen nirgends zu hause ist, die Suomi-sprache Finnlands

---

([1]) Sihe seite 440 des bandes academischer abhandlungen für 1864.

natürlich ausgenommen. Selbstverständliche consequenz dieses mangels ist seine überschätzung gewisser autoritäten, z. b. des bekannten Julius Klaproth, der aber gerade auf altajischem gebiete ein höchst unzuverlässiger führer ist. Wer von der groben unwissenheit dieses schriftstellers im türkischen, ungarischen, finnischen, ja in der tatarischen sprachenclasse überhaupt sich überzeugt hat, der kann ein lächeln nicht unterdrücken wenn herr Koskinen in seiner verehrung des 'mainio tutkia' einmal (s. 150) so weit geht, zu sagen, seine ansicht in solchen dingen sei 'überzeugend' (*päättäväinen*). Unter den herren Koskinen fremden sprachen sollte er vor allem türkisch und magyarisch sich angelegentlichst empfohlen sein lassen. Hätten die sprachforscher Ungarns türkisch und suomi so en bagatelle behandelt wie türkisch und magyarisch bis heute von den meisten linguisten Finnlands behandelt werden: so würden die leistungen eines Hunfalvy, Budenz und anderer nur auf schwacher basis ruhen, was aber bekanntlich keinesweges der fall ist.

Nachdem europäische hypothesensucht mit den Hunnen wie mit den Skythen des altertums so lange ir spiel getrieben, ist man endlich zu dem tröstlichen dilemma gekommen, sie entweder für Türken oder für Ural-Finnen zu erklären. Aus einem dutzend parteien sind zwei geworden.

Hätten die schriftsteller des mittelalters uns ebenso viel über die sprache dieses volkes berichtet wie über ir äufseres und ire sitten: so bedürfte man keiner anderen beweise für seine nationalität. Aber nur gar wenige wörter sind als hunnische auf die nachwelt gekommen und diese können nicht verläfsliches zeugnifs geben([1]). Priscus der im jahre 448 zu Attila reiste, erwähnt zweier hunnischen getränke die er μέδος und κάμος nennt. Von dem letzteren sagt er, es sei aus gerste bereitet; vielleicht ist es eine art *met* (*meth*) gewesen, alsdann aber scheint eine verwechslung mit dem erstgenannten zu beargwöhnen; denn κάμος könnte seiner form nach an den *kumisz* der Tataren erinnern und dieser ist aus pferdemilch. Jordanes nennt das an Attila's grabe gehaltene leichenmal *strava*, Lactantius Placidus aber *straba*: dieses wort kann schon seiner äufseren form nach weder türkisch noch finnisch sein; desto leb-

---

([1]) Sihe eine lehrreiche abhandlung Paul Hunfalvy's in den 'Nyelvtudományi közlemények' (1865, s. 241 ff.).

hafter erinnert es an das polnische *strawa* kost, nahrung([1])!! Jordanes nennt die arme des Dnepr wohin die Hunnen zurückflohen, *Hunnivar* (partes Scythiae quas Danapri amnis fluenta praetermeant, quae lingua sua H. appellant); er erklärt des wortes bedeutung nicht, aber herr Koskinen denkt dabei an das magyarische wort *vár* d. i. burg in den namen *Temesvár*, *Hungvár*, obgleich aus Jordanes worten klar hervorgeht, dafs von burgen gar nicht die rede ist. Es bleiben nun noch hunnische eigennamen die man ad libitum deuten kann da ire bedeutung unbekannt ist. Was soll aber selbst ein oberflächlicher kenner des türkischen oder mongolischen dazu sagen wenn unser finnischer gelehrter dem 'mainio tutkia' (s. oben) gläubig nachspricht, die meisten dieser namen seien so beschaffen dafs ein Türke oder Mongole sie gar nicht aussprechen könne, der zusammenstofsenden consonanten wegen zwischen welchen kein vocal ist? Zusammenstofsende consonanten und oftmals ziemlich harter art, sind in beiden sprachen ebenso gewöhnlich wie im magyarischen; nur im anlaut werden sie (das *č* und *ģ* ausgenommen) vermieden([2]). Wenn der 'mainio tutkia' bei Mundzuk an *mentség*(!), bei Attila oder Etzel an *aczél* denkt, wenn ihm bei Ernak das ganz unmagyarisch gestellte *hírnagy* einfällt und *oktató*(!) bei Oktar: so erklärt herr Hunfalvy diese (offenbar beim blättern in einem wörterbuch zusammengefischten) vergleichungen mit recht für blofse spielereien (*merő játékok*), denen man, setze ich hinzu, vollkommen gleichberechtigten quark aus den verschiedensten anderen sprachen zur seite setzen könnte, wenn es nicht um die darauf verwendete zeit schade wäre. Wir wollen nur hinzufügen, dafs der von herren K. übersehene name eines sohnes Attila's, Dengizik, das türkische wort für meer (*dengiz*) ganz ungefälscht enthalten könnte während die magyarische form des wortes *tenger* ist.

([1]) Damit wollen wir die Hunnen nicht etwa für Slaven erklären. Ob obiges wort nur die slavische übersetzung eines verlornen hunnischen wortes war?

([2]) Selbst diese regel gilt z. b. nicht in dem türkischen dialecte von Chiva, wo man nach herren Budenz' beobachtung *kči* (also *ktschi*!) sagt für *kiči*, *pšmek* (also *pschmek*!) für *pišmek*, sogar *qsztan* für *qysztan*. Sihe Nyelvtudományi közlemények vom jahre 1865, s. 269ff.

Die ankunft der Hunnen war der erste wogenschwall jener völkerflut welche durch fünf jahrhunderte von der Wolga her nach der Donau tobte([1]). Nach den Hunnen kamen Bulgaren, Avaren, endlich die Magyaren; und im verlaufe dieser zeit finden wir zwei staten an der Wolga, den stat der Bulgaren und der Kasaren (Chazaren). Könnten wir feststellen dafs unter diesen völkern einige vom Suomi-stamme, und aufserdem, dafs sie mit den Finnen verwandt gewesen, so würde allerdings sich ergeben, dafs auch die Hunnen zu diesem stamme gehörten. 'Aber auch auf diesem wege — sagt Hunfalvy a. a. o. — begegnen wir hindernifsen welche die forschung verwirren und den forscher leicht täuschen. Das vornehmste hindernifs besteht in der unverbürgten bedeutung der volksnamen bei den damaligen geschichtschreibern. Wie man den namen Skythen oft allerlei völkern verschiednen stammes zueignete welche auf dem raume den die Skythen zu Herodot's zeit einnahmen, nach einander und neben einander herrschten: so blieb auch der name Hunnen jedem ihnen nachgerückten volke. Die byzantinischen schriftsteller nannten so die Bulgaren, Avaren, Magyaren, ja sie übertrugen diesen namen sogar auf Türkenstämme im osten des Kaspischen meeres. Als aber der name der Türken berühmt ward, da erteilte man diesen auch völkern im westen, daher werden nicht blofs die Kasaren, sondern auch die Magyaren von den byzantinischen schriftstellern Türken genannt. Wie man bei solcher namenverwirrung die Magyaren nicht zu einem türkischen volke machen kann: ebenso steht es nicht frei, ohne weiteres für Hunnen zu erklären, was hin und wieder so genannt wird'.

'Nur ein volk ist unter diesen über dessen wahren ursprung kein zweifel bleibt, und das sind die Magyaren, welche die heutige sprachforschung dem Suomi-stamme zuzählt. Dürfte man der magyarischen sage vertrauen, so wären Magyaren und Hunnen nur zwei äste eines und desselben mutterbaumes und Attila's herrschaft wäre nichts anderes gewesen als der erste zeitabschnitt der magyarischen geschichte. Es entsteht also die frage, ob jene sage ursprünglich ist und ob die Magyaren sie nach Ungarn schon mitbrachten, oder ob sie erst später, also in Ungarn selbst, wo Attila's und der Hunnen andenken in sagen und liedern fortlebte, bei

---

([1]) Koskinen a. a. o., s. 150ff.

ihnen aufgekommen? Das erstere ist nicht aufser der möglichkeit aber ungewifs; das andere ist naturgemäfs, denn die später angekommenen Magyaren eigneten sich den namen der Hunnen gern an. Es folgt also dafs die magyarische sage nicht einen historischen beweis abgiebt'.

'Eher läfst sich wahrscheinlich machen dafs Hunnen und Bulgaren zu einem stamme gehört haben. Die Bulgaren erschienen zuerst im jahre 485, also 16 jahre nachdem die eigentlichen Hunnen unter der führung der söhne Attila's zum letzten mal ins römische reich einbrachen. Auch die Bulgaren drangen aus den gegenden am Don gegen die Donau vor. Der Ostgothe Theuderich welcher die würde eines consuls in Constantinopel erworben, besiegte sie, und Ennodius sagt, den Theuderich preisend, dafs er jenes volk besiegt, dem bis dahin alles möglich gewesen, denn kein mensch habe sie bestehen können. Der Gothenkönig Athalarich nennt die Bulgaren geradezu Hunnen. So drückten die leute sich aus, als das andenken an Attila's Hunnen noch neu und ir name noch nicht unbestimmt geworden war. Aufserdem kann auch die folge der begebenheiten, das verschwinden der Hunnen und alsbaldige erscheinen der Bulgaren dafür sprechen dafs beide völker gleichen stammes und dafs diejenigen Hunnen welche nach Attila's tode zurückgedrängt worden, mit anderem namen und verjüngter kraft, vielleicht unter anführung einer neuen, mit ihnen blutsverwandten horde wiederkehrten. Darum finden wir bei Hunnen und Bulgaren dieselben volksstämme. Indem Jordanes die völker des östlichen Europas im sechsten jahrhundert aufzählt, unterscheidet er zwar die Bulgaren von den Hunnen, erwähnt aber unter den letzteren die stämme *Kutziagir*, *Savir* und *Hunugur*, und eben dieselben stämme finden wir bei Bulgaren und Avaren. Die *Kutriguren* oder *Kotzageren* sind offenbar die *Kutziagiren* des Jordanes; ebenso entsprechen die *Utiguren*, *Onoguren* und *Unnuger* den *Hunuguren* des Jordanes. In diesem, wie in den namen *Saragur*, *Urog*, *Ugur* steckt offenbar auch der name *Ugur*, von welchem *Ugor*, *Ungar* (name der Wogulen und Magyaren) abstammt. *Ogor* hiefs auch dasjenige volk, von welchem die Avaren sich herleiteten. Dafs alle diese völker finnischer (in weiterem sinne) und nicht türkischer abkunft gewesen, ist sehr glaublich, denn im zehnten jahrhunderte waren die Petscheneger das einzige mächtigere türkische volk welches über die Wolga in Europa eindrang,

und die ankunft derselben erfolgte um das ende des neunten jahrhunderts'(1).....

Jetzt noch ein par worte über die sprache der alten *Hjung-nu*, welches volk wir aus der chinesischen geschichte kennen und deren eine zeitlang angenommene identität mit den Hunnen unseres mittelalters mindestens als sehr zweifelhaft sich herausgestellt hat. Von den wenigen, uns durch die Chinesen aufbehaltenen wörtern der Hjungnu-sprache ist kein einziges unbestreitbar türkisch, wie ich bereits in der einleitung zu meinem 'Finnisch-tatar. sprachengeschlecht' (1849, s. 10-11, resp. 290-291) bewiesen habe(2). Herr Koskinen der davon keine notiz genommen, sagt auf Klaproth's autorität: 'ne sanat mitkä tunnetaan Hjungnu-kansan kielestä, ovat *pelkkää Turkkia*', zu deutsch: 'die bekannt gewordenen wörter der Hjungnu-sprache sind rein türkische'. Er fährt fort: 'yksi esimerkki on kylläksi' d. i. 'ein beispiel genügt'. Wirklich?! welche nur einigermafsen besonnene sprachvergleichung wird jemals mit einem beispiele fürlieb nehmen, um über verwandtschaft oder nichtverwandtschaft der sprachen und völker zu entscheiden? Und wie lautet herren Koskinen's allein genügen sollendes beispiel? Er sagt: nach chinesischer sitte gaben die Hjungnu irem oberhaupte den ehrentitel 'sohn des himmels' oder *tangri-kutu*', und setzt hinzu: 'in der heutigen türkischen sprache bedeutet *tangri* s. v. a. gott, in der alten s. v. a. himmel'. Ganz wohl! nur schade dafs *kutu*, *gutu* (oder *kut*, *gut*) für 'sohn' ein in alten wie neuen dialecten der türkischen sprache gar nicht nachzuweisendes wort ist, nur die Tungusen besitzen *chutta*, *guto* und *uto* in diesem sinne! Und was *tangri* oder *tengri* betrifft, so gehört dieses wort den Mongolen mit gleichem rechte wie den Türken an. Aber auch

---

(1) Zu s. 157 bemerken wir: 1) dafs *Itil* in türkischen sprachen nirgends 'flufs' bedeutet; 2) dafs die gelbe farbe türkisch *szary*, tschuvaschisch *szara*, die weifse in letzterer sprache (einem schwester-idiom des türkischen) *śora* heifst. Haus oder wohnung heifst in letzterer sprache *kilj*. Bei der erklärung von *Szarkel* hält man sich besser an das tschuvaschische. Sihe Hunfalvy in Reguly hagyományai, s. 348.

(2) Beiläufig bemerkt: ist es auch Klaproth gewesen der herren Koskinen vererbt hat, *alin* oder *ola* heisse auf türkisch s. v. a. berg? Man liest nemlich auf s. 74, es sei nicht nötig, den namen Alanen von einem türkischen worte *alin* oder *ola* d. h. berg abzuleiten. In der sache hat herr Koskinen recht, aber von jenen angeblich türkischen wörtern ist das erste mandschuisch, das andere (*ôla* für *aghola*) mongolisch.

zugegeben, es habe den Türken eher angehört — kann irgend ein name des höchsten wesens für sich allein schon beweisen, wohin man die sprache und das volk die ihn besitzen zu rangiren hat? Ist nicht z. b. das persische wort خدای *chudâi* für ʻgottʼ zu allen Turk-Tataren Sibiriens gekommen, und wie absurd wäre eine darauf gegründete folgerung, jene Tataren stammten mit iren muttersprachen (türkischen dialecten) aus Persien?!

Eine zur Diez'schen sammlung gehörende türkische handschrift der Berliner königlichen bibliothek enthält unter vielerlei dingen auch eine anzahl angeblicher fragen eines griechischen kaisers an den chalifen Mu'avîa, von denen folgende die erste ist: هر لغتجه الله تعالى نكّ اسم شريفى ندر d. h. ʻwelche sind Allah's des hocherhabenen heilige namen in jeder sprache?ʼ Der chalife nennt ihm dergleichen in dreizehn zungen; unter anderem sagt er: بلغار دلنجه تڭريدر d. h. ʻin der Bulgaren-sprache ist er [der fragliche name] *tangry*!ʼ Gegen die richtigkeit der überlieferung läſst sich nichts einwenden; will also herr Koskinen seinem principe ʻyksi esimerkki on kylläksiʼ treu bleiben, so muſs er in folge dieser aufklärung behaupten, die Bulgaren seien nicht Finnen gewesen sondern Türken und dann hat es wieder mit irer Hunnenschaft ein ende!

* * *

ʻUnserer Überzeugung gemäſs — sagt herr Hunfalvy am mehrfach citirten orte (s. 263 ff.) — hat herr Koskinen den allein zu einem sicheren ziele führenden weg verfehlt, den weg nemlich, welchen die sprachwissenschaft uns öffnet. Wer die altertümer der Magyaren, der Finnen und verwandter völker erforschen will, muſs von dem gegenwärtigen zustand dreier sprachen seinen ausgang nehmen: des magyarischen, finnischen und türkischen, denn diese sind die darsteller (repräsentanten) ebenso vieler sprach-familien oder gruppen, der ugrischen, finnischen und türkischen. Indem wir die eigentümlichkeiten dieser drei gruppen, ire vornehmsten übereinstimmungen, und wieder ire abweichungen von einander hervorheben, können wir in die geschichte der betreffenden sprachen eindringen, die uns zu wissen notwendig ist, wenn wir auf das äuſserliche d. h. die alten schicksale der betreffenden völker eingehen wollen. Die geschichte der sprache ist das alleinige licht in der finsterniſs jener äuſseren begebenheitenʼ.

'Unsere drei sprachgruppen stimmen unter anderen darin überein, dafs ire zahlwörter nur bis 'sieben' einfache wörter, 'acht' und 'neun' aber zusammengesetzt sind(¹). Man mufs also annehmen, dafs die zu diesen drei gruppen gehörenden sprachen einst alle das siebenerzahlsystem hatten und später in folge einer uns unbekannten begebenheit zum zehner-system übergingen. Fassen wir die genannten drei familien näher ins auge, so müssen wir auch für notwendig halten, dafs jene begebenheit die bis dahin vereinten völker in besondere gruppen sich scheiden liefs. Dies beweiset die verschiedenheit irer zahlwörter für 10, 20 und 1000, bei sonstiger übereinstimmung in den respectiven gruppen oder familien. Von 1 bis 7 sind die finnischen und ugrischen zahlwörter wesentlich gleich, während die türkischen schon hier divergiren. Dagegen ist die einfache zehn in den finnischen sprachen (als wurzel) *kym*, *kum*, *tjum*, in den ugrischen *das*, *tíz*, *lau*, in den türkischen *on*, *von*; die zwanzig lautet in den finnischen sprachen *kaksi kymmentä*, *kakś kumd*, d. h. zwei mal zehn, in den ugrischen *kysj*, *küjs*, *kûsz*, *chusz*, *húsz*, *komsz*, welche wörter ebenfalls 2 × 10 bedeuten; in den türkischen sprachen: *jigirmi*, *szirem*, *szürbä*, *djiberge*, wieder 2 × 10. Die finnischen sprachen haben für 1000 keine eignen wörter, in den ugrischen aber hat man *eser*(²), *szater*, *szjursz*, *tjârsz*, in den türkischen: *ming*, *biñ*. Obgleich aber die einander weiland näher gestandenen sprachen solcher-gestalt sich schieden, blieben doch die einzelnen glieder der betreffenden familie nicht in gleich entfernter bezihung zu den verwandten familien. So stimmt das lappische hinsichtlich seiner 'zehn' (*loge*) mit dem zur ugrischen gruppe gehörenden vogulischen *lau*, welches *loge*, *lau* auch die Tscheremissen haben, und selbst in der 'funfzig' der türkischen gruppe (*el-li*) ist es unverkennbar. Andere beispiele solcher annäherung geben uns magyarisch, vogulisch und türkisch, denn in 40-90 stimmt das ma-gyarische *van*, *ven* mit dem in der türkischen familie 'zehn' bedeutenden *von*, *on*, und jenes *van*, *ven* bildet auch im vogulischen *ät-pen* 50

(¹) Genauer: 1-7 und 10 sind einfach, 8 und 9 aber zusammengesetzt. Man vergleiche hier im allgemeinen und besonderen meine academische abhandlung: 'das zahlwort in der tschudischen sprachenclasse u. s. w.', ferner die 'ergänzungen' zu derselben im ersten hefte dieser 'studien', s. 610 ff. Schott.

(²) Sollte *eser* nur zufällig mit dem arischen *hasar*, *hesâr* etc. stimmen?

und *kat-pen* 60. Mit einem worte: die zahlwörter der sprachen finnischer, ugrischer, und türkischer familie liefern den Beweis, dafs jene sprachen, alle einem gemeinsamen stamm entsprossen, lange zeit entweder vereinigt oder einander nahe benachbart existirten. In diesem zeitraum entwickelten sich ire characteristischen eigenschaften und huldigten alle dem siebenerzahlsystem. Diese zahlwörter beweisen ferner, dafs die sprachen später in gruppen zerfielen, und zwar die finnischen und ugrischen sich gemeinsam von den türkischen schieden bis sie später selbst unter einander zerfielen. Die historischen veränderungen welche das zahlwort verkündet, ergeben sich auch aus anderen sprachlichen erscheinungen. So z. b. nimmt das verbum der türkischen sprache nur ein persönlich-fürwörtliches affix an, d. h. in der türkischen conjugation kommen immer nur einfache persönliche affixen vor; das verbum der finnischen und ugrischen sprachen kann zwei mit einander verbundene persönliche affixen annehmen von welchen eines den nominativ des subjectes, das andere einen anderen casus desselben ausdrückt, um die handlung als auf den handelnden rückwirkend zu bezeichnen. So heifst finnisch (suomi) *muutan*, *muutat*, *muuttaa*: ich (du, er) verändere (— *st*, — *t*), aber *muutain*, *muutait*, *muutaikse*: ich (du, er) verändere (— *st*, — *t*) mich (dich, sich). Die ugrischen sprachen gehen in dieser hinsicht noch weiter, indem sie auch bezihung auf ein anderes object der handlung ausdrücken; so entsteht die sogenannte objective conjugation im magyarischen, vogulischen, mordvinischen u. s. w. Diese eigentümlichkeit ist die auffallendste in der ugrischen sprachengruppe'.

'Nehmen wir nun das licht zur hand, welches die bis jetzt hervorgehobenen tatsachen entzünden, und betreten wir die von Koskinen bewanderten felder. Man sagt, vor der ausbreitung der Arier in Europa hätten daselbst finnische völker geherrscht, ja selbst in Asien seien völker dieses geschlechtes den Ariern vorangegangen. Die tamulischen sprachen im südlichen Ostindien sollen nach Max Müller und anderen die nächsten verwandten der finnischen sein. Betrachten wir also ire zahlwörter, denn diese sind in der sprachverwandtschaft vom gröfsten gewichte. Hier folgen dieselben([1]):

([1]) Unsere quelle ist: 'A comparative grammar of the Dravidian or South-indian family of languages', von Caldwell. London 1856. Auch Caldwell ist subjectiv überzeugt von der verwandtschaft der dravidischen sprachen (tamulisch, telugu, canarisch etc.) mit den altajischen, besonders der finnisch-ugrischen gruppe. Hunfalvy.

1. *oru*, *ondru*.
2. *irandu*; *iru-badu* = (2 × 10) 20, *ira-nûru* = 200, *iruvar*: 2 person, zu zweien.
3. *mundru*, *munru*, *mu*; *mû-pattu* = (3 × 10) 30, *mun-nûur* = 300, *mûvaru*: 3 person, zu dreien.
4. *nâlu*; *nard-pattu* 40, *nâl-nûru* 400.
5. *anģ*; *eindu*; *eim-badu* 50, *eiñ-nģuru* 500.
6. *âru*; *aru-badu* 60, *aru-nûru* 600.
7. *êru*, *edu*; *eru-badu* 80, *eru-nûru* 700.
8. *ettu*; *en-badu* 80, *en-nûru* 800.
9. *on-badu*; *ton-nûru* 90; *tol-âģiram* 900.
10. *pattu*; *pannirandu* 12; *padiñ-aru* 16; *patton-badu* 19, etc.
100. *nûru*.
1000. *âģiram*, ursprünglich *âsziram*.

Wichtige frage: sind die zahlwörter 8 und 9 auch in den dravidischen sprachen zusammengesetzt? Die antwort giebt schon das tamulische 9, denn *on-badu* ist = eins (von) zehn. Dies bestärkt die telugische 8: *eni-midi* d. i. zwei (von) zehn, und 9: *tom-midi* d. i. eins (von) zehn; ferner das tamulische *ton-nûru* = 90, *toli-vâram* der erste tag. Wir ersehen aus diesen beispielen, dafs *tol*, *ton*, *tom* auch 'eins' bedeutet, wie *oru*, *ondru*, und dafs *en* auch 'zwei' bedeutet, wie *irandu*. Schon das tamulische *on-badu* ist deutlich 10 minus 1, das tamulische *ton-nûru* ist ganz analog dem vogulischen *antel-szat* = 100 minus 1: in beiden vertritt eins der kürze wegen die zehn. Die sprache bezeichnet noch 900 auf diese weise: *tol-âģiram* ist 1000 — 1 für 1000 — 100, d. h. eins steht hier sogar für 100. Das tamulische *ettu* = 8 scheint zwar nicht nach diesem principe (10 — 2) gebildet, aber tatsächlich mufs dies doch der fall sein. So hat auch das vogulische *vat* = 30 eine nicht mehr sichtliche entstehung die nur durch vermittlung des tschuvaschischen *vuder*, *vutter* (türkisch *otus*) sich erklären läfst. Das telugische *eni-midi* = 8 zeigt deutlich seine entstehung, wie das telugische *tom-midi* = 9, oder das tamulische *on-badu*.

Also sind im tamulischen und den verwandten sprachen 8 und 9 wirklich zusammengesetzte zahlen, wie in der finnischen, ugrischen und türkischen familie. Sollte sich nun ergeben, dafs in keiner anderen sprache

8 und 9 vorkommen([1]), dafs es also keine anderen sprachen giebt die zuerst an das siebenersystem sich hielten und nachmals zum zehnersystem übergingen: so müssen wir allerdings behaupten, dafs die altajischen und die dravidischen sprachen im ersten zeitraum irer entwicklung ein gemeinwesen bildeten. Indefs möge jetzt schon Max Müller's und anderer hypothese gelten, wonach die altajischen sprachen des nordens und die dravidischen des südens irgend einmal ein grofses ganzes waren das die semitischen und arischen völker gleichsam spalteten. Denken wir der altajischen und dravidischen sprachen übergang zum zehnersysteme als folge eines so grofsen ereignifses. Nehmen wir an, die erfindung der keilschrift, welche von einem volke des erwähnten complexes ausgegangen sein soll, falle in eine zeit vor jener grofsen spaltung. Es ist unendlich zu beklagen, dafs in den sogenannten scythischen keil-inschriften gar keine zahlwörter vorkommen, die 'eins' allein ausgenommen. Diese lautete *irra* oder *ra*. Da man von dem bekannten zustande der sprachen ausgehen mufs — denn aus etwas unbekanntem darf nicht auf ein anderes unbekanntes geschlossen werden — dieser zustand aber dartut, dafs die dravidischen sprachen, was die lautform irer zahlwörter betrifft, von den finnischen, ugrischen und selbst türkischen gar sehr abweichen, dafs ferner auch nach aller kreuzung, die türkischen sprachen jenen beiden zusammengenommen ferner stehen als die ugrischen den finnischen: so mufs man argwöhnen, dafs die sprachen jenes grofsen complexes wol schon vor der grofsen spaltung von einander sich zu entfernen und einzelne gruppen zu bilden begannen. Das keilinschriftliche *irra* oder *ra* für 'eins' überzeugt uns, dafs der die keilinschrift erfindende volksstamm gewifs nicht zu einer der völkergruppen sich hinneigte, welche die finnischen oder ugrischen sprachen ausbildete, sondern zu einer anderen in welcher das 'eins' bedeutende wort den laut *r* zu seinem kern hatte und diese war entweder die türkische (vgl. deren *bir*), oder die dravidische. Darum soll man mit grofser vorsicht alte tatsachen registriren, ja sogar nicht eher zu dieser tätigkeit schreiten bis die geschichte der bekannten sprachen enthüllt ist. Aus der ferne betrachtet erscheint eben was in der nähe als sehr uneben sich ausweist'.

([1]) Der verf. vergifst zu erwähnen, dafs es in der mongolischen und der tungusischen sprachengruppe genau ebenso sich verhält, wie in denjenigen die er hier vorzugsweise altajisch nennt. Vgl. meine obenerwähnte abhandlung. Sch.

'In bezihung auf Asien sind die dravidischen sprachen und das sogenannte scythische der keil-inschriften wichtige data; in bezihung auf Europa können wir auch ohne sie fürlieb nehmen. Die annahme dafs vor der ausbreitung der Arier finnische völker ganz Europa besessen, ist ein ausspruch auf's geratewol. Auch in Europa mufs man von dem jetzigen zustand der sprachen ausgehen. Das etruskische hat niemand ausgelegt, hier können wir also zu einfacher tagesordnung übergehen. Die baskische sprache wird noch jetzt gesprochen, und besitzt eine art litteratur; dieses idiom kann, ja soll man also in betracht zihen. Aber die zahlwörter der Basken unterscheiden sich in laut und character noch mehr als die dravidischen von den finnischen. Als das baskische, die dravidischen und die finnisch-ugrischen sprachen noch einen sprachencomplex bildeten (vorausgesetzt dies sei jemals der fall gewesen), da gab es nicht einmal sprachfamilien, geschweige denn sprach-individuen. Gerade aus dem baskischen widerlegt sich die meinung, dafs Europa weiland ausschliefslich altajische bewohner gehabt habe. Scandinaviens ursassen will man für Finnen erklären: doch hält herr K. selbst die dortigen und damaligen Finnen keineswegs für unmittelbare vorgänger der heutigen. Wenn die 'Zwerge' und 'Riesen' der nordischen sage zwei verschiedene völker waren und keines von beiden unmittelbarer vorweser der heutigen Finnen; wenn, wie wir wissen, die finnische sage auch von einem volke *Hiisi* (*Hiite*) redet; wenn wir hinzufügen, dafs die sagen der Wogulen eines alten riesenvolkes erwähnung tun welches von den heutigen sterblichen sich unterschied: so ist sehr möglich, dafs auch die eigentlichen Lappen nicht die allerersten bewohner Scandinaviens gewesen'.

Da finnisch und ugrisch zwei besondere familien ausmachen, so müssen wir diese tatsache in der geschichte der späteren völker noch mehr als fackel gebrauchen wenn wir zu einiger gewifsheit kommen wollen. Kein volk kann eine geschichte haben bevor es eine nationale einheit geworden, und kein volk kann zur einheit werden bevor diejenige sprach-familie sich constituirt hat, zu welcher es jetzt vermöge seiner sprache gehört. Die ganze verfassung der finnischen und ugrischen sprachen bezeuget, dafs sie auch vereinigt blieben als sie von der türkischen sprachfamilie schon geschieden waren. So lange aber diese vereinigung bestand, konnte es weder eine finnische noch eine ugrische geschichte in specie geben. Erst seit irer

scheidung beginnt die besondere geschichte der finnischen und der ugrischen völker, denn erst von da ab sind sie individuelle völker. Darum können wir auch für finnische oder ugrische nationalität eines volkes dessen sprache uns unbekannt ist, nicht einstehen, wenn es gleich die welt mit seinem ruhm erfüllte'.

Einige zugaben.

Zu den feuer- und frostwurzeln. Auf seite 102 ist das tschagatajisch-türkische *köi* (brennen, glühen) übersehen, welches die magyarische sprache als *gyui* (z. b. in *gyujt* anzünden) und *gyú* (in *gyúl* sich entzünden) wieder aufweist. Das zu *i* (*öi*, *ui*) abgeschwächte oder in der dehnung des vorhergehenden *u* eine schwache spur hinterlassende *l* der urwurzel ist völlig spurlos verschwunden aus dem ostsee-finnischen *kyt*, *küt* heizen dessen *t* bewerkstelligend sein mufs wie das *t* des magyar. *gyujt*. Das *l* von *gyúl* ist ebenfalls nicht wurzelhaft; es bezeichnet ein werden, entstehen.

Man vergleiche übrigens die mongolische wurzel der kälte sofern sie als *küi* sich gestaltet hat!

Zu den kernwörtern des zeichnens und schreibens. Dem türkischen *ćis* (linien zihen und ausstreichen) entspricht das *ǵiǵ(u)* der Mandschu, welches zeichnen und schreiben bedeutet. Linie oder strich ist türkisch *ćisi*, mandschuisch *ǵiǵun* und *ǵiǵu-gan*.

Zu den kernwörtern des sterbens und verderbens. Dem *k-l* und *-l* der finnisch-uralischen sprachen und des türkischen reiht sich im mongolischen nicht blofs *al* (*ala* tödten), sondern auch, und zwar noch augenfälliger, *ül* an, sofern es abgestorbenes und verneinung bezeichnet. Wie in dieser sprache *üge* das nichtsein, nichthaben dem *üke* und *ükü* sterben (ersteres in *üke-ger* todter körper) zur seite steht, so das gleichfalls verneinende *ülü* dem worte *ülük* unbeseeltes, todter stoff(¹). An den begriff des nichtseins schliefsen sich auch wol *ülün* oder *ülüng* hunger, *ülü-bür* kränklichkeit.

(¹) Tschagatajisch *ölük*, z. b. in *ölük qan* todtes d. i. geronnenes blut.



Ein Fragment der *Bhagavatî.*

Ein Beitrag zur Kenntnifs der heiligen Literatur und Sprache der *Jaina.*

Von

H[rn.] A. WEBER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 12. Juli und am 25. October 1866.]

Zweiter Abschnitt.

Inhalt der vorliegenden Bücher der *Bhagavatî.*

Erstes Buch (*sayam*).

Cap. (*uddesa*) **1**, 1-3 ([1]). Solenne Einleitung, deren Anfang auf fol. 1. aber leider fehlt. *Iṃdabhûti* ([2]), *Mahâvîra*'s ältester Schüler *aṃtevâsî*, wendet sich an denselben um Belehrung. Und zwar geht er in §. 4. fol. 2[b]. gleich in medias res mit der Frage: „ist wohl, o Herr, der sich Bewegende ein Bewegter?" *se nûṇaṃ bhaṃte* ([3]) *calamâṇe calie*: und es folgen dann, ebenfalls ohne weitere Zuthat, noch fernere acht dgl. Verbindungen von Part. Praes. Pass. und Part. Perf. Pass., nämlich: *udîriyyamâṇe udîrie* (?hervordrängen), *vediyyamâṇe vedie* (?erkunden), *pahiyyamâṇe pahîṇe* (?$\sqrt{}$*hi* antreiben, denn $\sqrt{}$*hâ* schwinden pafst nicht wegen der Angabe in §. 7, wo zudem *pahie*), *chijjamâṇe chinne* (schneiden), *bhiyyamâṇe bhinne* (spalten), *dajjhamâṇe daḍḍhe* (brennen), *mejjamâṇe*

([1]) Diese Eintheilung in kleinere Abschnitte (§§.) stammt von mir.

([2]) Die solenne Beschreibungsformel seiner Person s. unten im Appendix II. Es ist darunter ein Beiname: *coddasapuvvî*, welcher die Existenz von 14 *pûrvâṇi* (s. *Hemac.* 246-248) zur Zeit der *Bhagavatî*, resp. der Abfassung dieser solennen Formel, zu bedingen scheint.

([3]) *bhaṃte* (ebenso im Pâli) ist entweder aus dem plur. majest. *bhavaṃtas* = *bhagavantas* (vgl. Ind. Stud. **9**, 97. 98) herzuleiten, oder (vgl. Burnouf Introd. p. 567. Lotus p. 775) aus dem bereits in den Inschriften des *Daçaratha*, Nachfolgers des *Piyadasi* sich findenden Ehrentitel *bhadaṃta* entstammend, wobei dann freilich, als bei einem Voc. Sgl., das finale *e* Schwierigkeiten macht.

(*mijj°* in §. 7) *mae* (sterben), *nijjariyyamâṇe*(1) *nijjiṇṇe* (aufreiben?). Wer hier als Subject gemeint ist, erhellt weder aus der Frage noch aus der Antwort in §. 5, die, unter Vorausschickung des solennen dgl. Eingangs: *haṃtâ Goyamâ* „*hei! o Gautama*", einfach nur aus Wiederholung derselben 9 Gruppen, resp. 18 Participien, besteht. Jedenfalls eine kuriose Art ein Werk zu beginnen! und wohl eine ganz deutliche Marke dafür, dafs es eben nur als eine ganz äufserliche Conglomeration von allerhand einzelnen Stücken zu erachten ist. Der Text kommt unten auf fol. 31b. 32a. auf dieselben Fragen wieder zurück (s. im Verlauf), woraus denn zum Wenigsten hervorgeht, dafs als Subject wohl: *paramâṇupoggale*, primitives Atom (s. Wilson Select works I, 309) zu suppliren ist. — Die vier ersten Gruppen (*pada*) werden dann hier in §§. 6. 7. als *egaṭṭha* (*ekârtha*, gleichbedeutend?) und auf das *uppanna*, Entstehen, bezüglich, die fünf folgenden als *nâṇaṭṭha* (*nânârtha*) und auf das *vigaya* (*vigata*), Vergehen, bezüglich bezeichnet.

§§. 8-29. Von den *neraïya*(2), Höllenbewohnern. — Zunächst in §. 8. Frage nach der Dauer der Zeit, während welcher dieselben sich her- und fort-wenden, aus- und ein-athmen, *kevaï kâlassa âṇamaṃti vâ pâṇamaṃti vâ ûsasaṃti vâ nîsasaṃti vâ* (3). Die Antwort giebt die *ṭhiti* (*sthiti*), Zeitdauer derselben auf höchstens (*ukkoseṇam*) 33 *sâgarovama* (*sâgaropama*, s. Jahrg. 1865. p. 428) an. — Dieselbe Frage wird in §. 9 wiederholt und für die Beantwortung auf eine andere Stelle, *jahâ ussâsapade*, verwiesen. (4) — In §. 10 wird die Frage aufgeworfen, ob dieselben Nah-

(1) Vgl. *nirjarâ* penance, als Name des siebenten *tattva* bei Colebrooke misc. ess. I, 383, Stevenson *Kalpasûtra* p. 111, Wilson Select works I, 312.

(2) oder *neraîya*, d. i. *nairayika* s. *Hemac.* 1358 schol. Ich hatte für dieses Wort, welches die unterste der 24 Lebensstufen (s. im Verlauf) bezeichnet, eine Weile an die Herleitung von *nirata* (√*ram*) im Sinne von „sich (an der Sinnlichkeit) erfreuend" gedacht, da sich dasselbe mehrmals in der Form *neratiya* vorfindet. Es ist indefs diese Form wohl nur (s. Jahrgang 1865. p. 401) als ein Schreibfehler zu erachten. Auf fol. 14b wird *niraya* (s. Note zu *Dhammapada* v. 126) geradezu im Sinne von *nirayâvâsa* gebraucht (es giebt deren 30., 25., 15 u. s. w. Hunderttausende in den sieben *puḍhavî* des Weltraumes), ebenso 44a. Auch *nirayâvâsa* selbst findet sich wiederholentlich auf 15a. 16ab. — *neraïya* wird auf 32b durch *nirayagati* vertreten, und auf 10a in der so häufigen (Zusammenstellung von: *neraïya*, Thier, Mensch, Gott) durch *niraya* selbst (*nirayâuyam*). — Vgl. noch *nairayika* im *Lalitavistara* p. 97. 98., *nirayâvabhûmi* ibid. 213. 254, und die Gegenüberstellung von *niraya* und *kappa* (Götterwelt) resp. *vimâṇa* im *Anuyogadvârasûtra* 33b.

(3) vgl. unten II, 1, 8. (4) s. über derlei Verweisungen das Jahrgang 1865 p. 380 Bemerkte.

rungsbedürftig *âhâraṭṭhî* (*âhârârthinaḥ*) seien, und dafür auf das *âhâra*-Cap. des ersten *pada* der *paṇṇavaṇâ* ([1]) verwiesen: *jahâ paṇṇavaṇâe paḍhamapae âhâruddesae tahâ bhâṇiyavvam.* — Mit einer weiteren Frage der Art endet das von zweiter Hand als zweites paginierte Blatt. — Fol. 3. schliefst sich leidlich genug daran an. Es folgt darin resp. die Frage in §. 11, wie es denn mit den vier Arten von *poggala* (*pudgala*, atomic matter Wilson Select works I, 309) stehe, welche den *neraîya* zukommen, nämlich den *puvvâhâriyâ pogg.* (die von früher her mit *âhâra* versehen sind), den *âhâriyâ âhariyyamâṇâ* (die sowohl von früher als noch fortwährend —), den *aṇâhâriyâ âhârijjissamâṇâ* (die zwar nicht von früher her, aber doch noch künftig —) und den *aṇâhâriyâ aṇâhârijjissamâṇâ* (die weder von früher her noch künftig damit versehen sind); ob dieselben resp. *pariṇayâ* (verändert), *ciyâ* (zugenommen), *uvaciyâ* (vermehrt), *udîriyâ* (hervorgedrängt?), *vediyâ* (erkundet?), *nijiṇṇâ* (abgenutzt?) seien ([2]). Die Antwort lautet, dafs die *pudgala* der ersten Art *pariṇayâ ciyâ* etc. seien, die der zweiten Art *pariṇayâ* (etc.) *pariṇamaṃti ya* sowohl verändert (etc.) als sich verändernd, die der dritten *no pariṇayâ pariṇamissaṃti* zwar nicht verändert (etc.), aber doch in Zukunft sich verändernd, die der vierten Art endlich *no pariṇayâ no pariṇamissaṃti* weder dies noch jenes seien. — Die Untersuchung über die *neraîya* fährt hierauf in ziemlich abrupter, zudem durch Abkürzungen des Textes entstellter und daher schwer verständlicher Weise in Frage und Antwort fort; erstreckt sich zunächst (§§. 15-18) auf die Eintheilung ihrer *poggala* in *aṇû ceva vâdarâ* ([3]) *ceva* „winzige" und „die Gröfse einer Brustbeere habende", was wohl dem „little and much" bei Wilson p. 309 entspricht; sodann auf deren Ergreifung durch sie in

([1]) Ähnlich ein Citat im *Anuyogadvârasûtra* 36[b]: *neraïyâṇaṃ bhaṃte kevaïyaṃ kâlaṃ ṭhiî (sthitiḥ) paṇṇattâ? Goyama | jahanneṇaṃ dasa vâsasahassâiṃ, ukkoseṇaṃ tattîsaṃ sâgarovamâiṃ | jahâ paṇṇavaṇâe ṭṭhiîpae savvasattâṇaṃ (sarvasattvânâm).* Es ergiebt sich hieraus, theils dafs oben zu §. 8. als Minimum 10000 Jahre zu suppliren sind, theils dafs unter *prajnapanâ* ein ganz bestimmtes, in *pada* und *uddesaka* zerfallendes Werk als Vorlage der *Bhagavatî* wie des *Anuyogadv.* zu verstehen ist (s. Jahrgang 1865. p. 380. 382).

([2]) Dieselbe Reihenfolge auf fol. 10[b], nur dafs dort das erste Glied von √*kar*, nicht von √*nam* + *pari* entlehnt ist.

([3]) Im *Anuyogadv.* fol. 32[a] werden ähnlich auch die *paramâṇupoggala* als weifach bezeichnet, als: *suhume* (*sûkshma* fein) und als: *vâvahârie* (*vyâvahârika* wahrnehmbar).

Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft (§§. 19. 20. fol. 3[b]); endlich auch auf ihr Wirken, *kammaṃ* (§§. 21 ff.).

In §. 30. fol. 4[a]. wendet sich die Frage zu den *jîva*, Lebendigen, im Allgemeinen, ob sie aus sich selbst, oder von anderswo, oder beiderseitig, oder endlich ob sie gar keinen Antrieb (?Anfang?) haben (*kiṃ âyâraṃbhâ parâraṃbhâ tadubhayâraṃbhâ aṇâraṃbhâ*). Die Antwort stellt für die *jîva*, resp. speciell für die *atthegaîyâ* (*astegatikâ*) *jîvâ*, d. i. wohl die Untergegangenen, aus früheren Zuständen Entwickelten?, eine doppelte Reihe auf ([1]), für die Einen, die nicht mehr im *saṃsâra* Befangenen, die *siddha* (Vollendeten Wilson p. 315), die drei ersten Categorieen (*âyâ°*, *parâ°*, *tadubha°*) gänzlich verneinend, für die Andern, die im *saṃsâra* Befindlichen, sie wenigstens theilweise, für alle die nämlich, welche entweder *asaṃjayâ* ganz ohne Selbstzucht, oder doch in ihrer Selbstzucht unachtsam sind, bejahend.

In §. 34. fol. 4[b]. wird dieselbe Frage speciell in Bezug auf die *neraîya* und die ihnen folgenden (mit ihnen in summa 24) Lebensstufen bis zu der höchsten, den *vemâṇiya*-Göttern (*Hem.* 92) hin, gestellt und unter summarischen Abkürzungen des Textes in gleicher Weise beantwortet.

In §§. 38-43. fol. 5[a]. folgen die Fragen, ob *nâṇe* (Wissen), *daṃsaṇam* (Schauen), *caritte* (Wandel), *tave* (Askese), *saṃjame* (Enthaltung) im Diesseit, im Jenseit, oder beiderseits gelte (*ihabhaviẹ*, *parabh.*, *tadubhayabh.*). Die Antwort bejaht die drei Fragen für *nâṇe* und *daṃsaṇam*, während *caritte, tave* und *saṃjame* als nur hier seiend bezeichnet werden.

Die §§. 44-51. handeln in Frage und Antwort vom *aṇagâra*, Hauslosen, d. i. dem religiösen Bettler (*Hem.* 76). Nur der *aṇagâra*, der *saṃvuḍa* selfcontrolled ([2]), nicht *asaṃvuḍa* ist, „durchfliegt den *saṃsâra* (*vîtivatati*), vollendet sich, erwacht, wird erlöst, verweht, gelangt zum Ende aller Schmerzen" *sijjhaï vujjhaï muccaï parinivvâti savvadukkhâṇaṃ aṃtaṃ karei*. Der *asaṃvuḍa* dagegen irrt in der nach vier Enden sich erstreckenden Wildnifs des *saṃsâra* umher *câuraṃtasaṃsârakaṃtâraṃ anupariyaṭṭaï*, und gelangt nicht zur Vollendung.

([1]) *jîvâ duvihâ pannattâ* | *taṃ* (d. i.) | *saṃsârasamâvaṇṇagâ ya* | *asaṃsârasamâvaṇṇagâ ya*. Hier liegt zum ersten Male das Wort *pannatta* (*prajnapta*) vor, welches dann so unzählige Male sich wiederfindet, vielfach auch blos durch *paṃ* | gegeben wird.

([2]) s. unten I, **3**, 26 und vgl. *saṃvara* als Name des sechsten *tattva* Wilson p. 311. Stevenson p. 111. Colebr. **1**, 382 und s. *Dhammapada* v. 360 ff.

§§. 52-57. fol. 5[b]. Kann ein Lebendiger, der sich nicht bezähmt hat, nicht (vom Bösen) abgesondert ist, der Übelthat nicht entsagt hat nachdem er vom Diesseit gefallen und hinübergegangen (*io cute peccâ*) ist, zum Gott werden? Antwort: ein *atthegaîe* kann Gott werden, und kann auch nicht Gott werden (*deve siyâ, no deve siyâ*). Nur diejenigen nämlich, die sich, unter Enthaltung von allen Begierden, kürzere oder längere Zeit richtig kasteien (*appâṇaṃ parikilesemti*), werden nach Erfüllung ihrer Zeit (*kâlamâse kâlam kiccâ*, d. i. nach ihrem Tode) in irgend einer der den *vâṇamaṃtara*-Göttern ([1]) zugehörigen Götterwelten in die Gotteswürde eintreten (*aṇṇayaresu vâṇamaṃtaresu devaloesu devattâe uvavattâro bhavaṃti*). Diese Götterwelten aber gleichen herrlichen Wäldern, welche blühende Haine, *vaḍeṃsaga* ([2]), enthalten, und sind erfüllt von vielen *vâṇamaṃtara*-Göttern und -Göttinnen, die darin zum mindesten (*jahaṇṇeṇam*) zehn Jahrtausende, zum höchsten (*ukkoseṇaṃ*) ein *paliovama* (von Jahren, s. Jahrg. 1865. p. 428) zubringen.

§. 58. (fol. 6[a]). *Goyama* dankt für die Belehrung und fährt in seinen Kasteiungen fort: *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ vaṃdati nanaṃsati* ı *vaṃdittâ namaṃsittâ se 'vam bhaṃte se 'vam bhaṃtetti bhayavaṃ Goyame* ı *saṃjameṇaṃ tavasâ appâṇam bhâvemâṇe viharati*. So durchweg der solenne Capitel-Schlufs, wo von mir nichts anderes angegeben wird, wie z. B. bei I, 8.

Cap. **2**, 1. Solenne Einleitung. Bei Gelegenheit einer Versammlung bei *Râyagiha* wendet sich *Goyama* (*Iṃdabhûti*) an *Mahâvîra* um Belehrung.

§§. 2-12. fol. 6[b]. Kennt der Lebendige seinen selbstgewirkten Schmerz (seine frühere Verschuldung) und sein selbstgewirktes (früheres) Leben? d. i. doch wohl: hat er ein Bewufstsein davon? *jîve ṇaṃ bhaṃte sayaṃkaḍaṃ dukhkaṃ* (resp. *âuyaṃ*) *vedeï*. Antwort: der *atthegatiya*, resp. die vierundzwanzig Lebensstufen ([3]) bis zum *vemâṇia* hin, kennen alle nur ihr *udinnam*

([1]) Nach *Hemac.* 91 zerfallen die *vyantara*, resp. *vânamaṃtara* (s. schol.) in acht Gruppen: *piçâca, bhûta, yaksha, râkshasa, kiṃnara, kimpurusha, mahoraga, gandharva.*

([2]) *kusumiya . . . suvibhattapiṇhi(?)maṃjarivaḍeṃsagadhare* 6[a]. Dies Wort erinnert hier (wie fol. 50[b]. 59[b]. 69[b]. 83[a. b]. 84[b]. 85[b]) der Bedeutung nach an hebr. *pardes*, gr. *παραδειτος*, ist indessen wohl auf *pradeça* Ort, Platz zurückzuführen, während jene Wörter auf ein altpers. *pari-daeza* zurückgehen.

([3]) *evaṃ caüvvîsaṃ daṃḍaeṇaṃ* ı *evam jâva vemâṇie.* Ähnlich fol. 19[a]. Welches diese 24 Stufen sind, wird auch aus den später folgenden Einzelaufzählungen z.B. 15[a] nicht ganz klar, weil dabei stete Abkürzungen statt finden. Vermuthlich etwa folgende: 1) *neraîya*,

(sich hervordrängendes, gegenwärtiges?) *dukhkaṃ*, resp. *âuyam*, nicht ihr *aṇ-udinnaṃ* (?) dgl. — Diese vierundzwanzig Lebensstufen werden nun im Folgenden (§§. 13-60) näher erörtert.

§§. 13-39. fol. 6b. Zunächst die unterste Lebensstufe, die *neraîya*. Sind sich dieselben (§§. 13-15) in Bezug auf Zusichnahme (*âhâra*), auf Körper (*sarîra*), Ausathmen und Einathmen alle gleich? Nein! Es giebt deren mit grofsem Körper (*mahâsarîrâ*): die nehmen sehr viele atomische Theile in sich auf (*te vahutarâe poggale âhâreṃti*), wandeln sie, hauchen sie aus oder ein, und thun dies resp. beständig (*abhikkhaṇam*), Es giebt aber auch deren mit geringem Körper (*appasarîra*), die verbrauchen nur wenig Atom-Stoff (*appatarâe poggale*) und thun dies resp. nur zeitweise (*?âhacca âhâreṃti, âhacca pariṇâmeṃti, âhacca ussasaṃti, âh. nîsasaṃti*).— §§. 16-19. fol. 7a. Auch in Bezug auf ihr *kammaṃ* Wirken [1] zerfallen, die *neraïya* in zwei Gruppen, in die *puvvovavaṇṇagâ* (früher eingetretenen?), welche wenig wirken (?) *appakammatarâgâ*, und in die *pacchovavannagâ* (später eingetretenen?), welche viel wirken *mahâkammatarâgâ*: — §§. 20-23 und zwar zeigen jene im Verhältnifs zu diesen reinere Farbe *visuddhavannatarâgâ*:— §§. 25-27 und reineren Glanz [2] *visuddhalesatarâgâ*. — §§. 28-31. Sie theilen sich ferner in bewufste (*?sannibhûyâ*, anders Wilson I, 307), welche viel empfinden *mahâveyanâ* [3], und in unbewufste, welche wenig empfinden,

---

2-11) die zehn Gruppen der *bhavaṇavâsin*-Götter, 12-16) die fünf Gruppen der *egiṃdiya*, 17-19) die Wesen mit 2, 3 und 4 Sinnen, 20-21) die Wesen mit 5 Sinnen, Thiere nämlich und Menschen, 22-24) die drei hohen Götterstufen der *vâṇamaṃtara, jotisiya, vemâṇiya*.

(1) Ich übersetze hier durchweg rein etymologisch; ob ich damit den praegnanten Sinn dieser termini technici treffe, bleibt natürlich mehrfach sehr fraglich: der Unterschied z. B. zwischen *karman* hier und *kriyâ* in §. 32. entgeht mir.

(2) ?*lesa* resp. *lessâ* erklärt *Malayagiri* fol. 5b durch *leçyâ, tejojvâlâ*. Es werden sechs Arten *lesa*, *lessa* unterschieden: *kâu* (roth? aber wie?), *kaṇha* schwarz, *nîla* blau, *teya* und *teu (tejas)* licht (hellroth?), *pamha* Lotus-gelb (wie die Lotusstaubfäden, vgl. *kaṇagapulaganighasapamhagore* fol. 2a.), *sukka* weifs. — Wilson übersetzt I, 295 *tejalesya* (sic!) mit: *the power of ejecting flame*. Vgl. noch unten fol. 17a.b. 79a. 562a.b. 564b. 569b. 574a.b.

(3) Es läge nahe hier, mit Bezug auf *tîvravedanâ Hemac.* 1358., *vedanâ* als Schmerz zu fassen: im Hinblick auf die folgenden Categorieen der Lebendigen indessen, resp. auf den hier sonst, z. B. auf fol. 13b, vorliegenden Gebrauch des Wortes ist es wohl auch an dieser Stelle rathsamer, an √*vid*, wissen, zu denken. (*vedanâ*, Schmerz, hängt wohl mit √*vidh*, *vith* d. i. *vyadh*, *vyath* zusammen? vgl. *vedhana*, *vidhavâ*, *vithura*, *vyathâ*. Oder sollte die Bedeutung Schmerz nur aus der des Empfindens hervorgegangen sein?)

appaveyanatarâgâ: — §§. 32-35. fol. 7[b], so wie ihrer *kiriyâ*, Thätigkeit(?), nach in richtig sehende, *sammaditthî* (denen vier *kiriyâ* zukommen: *ârambhiyâ* ı *pariggahiyâ* ı *mâyâvattiyâ* ı *apaccakhkâṇakiriyâ*), in falsch sehende, *micchaditthî* (bei denen fünftens noch die *micchâdaṃsaṇavattiyâ* hinzutritt) und in sowohl richtig als falsch sehende *sammâmicchaditthî*: — §§. 36-39 endlich ihrem Lebensalter (*âyu*) nach (¹) in solche *atthegaîya*, welche gleiches Alter (²) haben, resp. in gleicher oder ungleicher Weise eingetreten sind (?*samâuyâ samovavaṇṇagâ* und *visamova*°), und in solche, die verschiedenes Alter haben, resp. in gleicher oder ungleicher Weise eingetreten sind.

§. 40. Die gleichen Fragen und Antworten, wie die in §. 13 ff., gelten auch von den *asurakumâra* (³) bis zu (⁴) den *thaṇiyakumâra*: — §§. 41-48. resp. was *âhâra*, *kammaṃ*, *vaṇṇa*, *lessâ* und *âuya* betrifft, auch für (die erste Gruppe der *egiṃdiya*) die *puḍhavikâiyâ* (⁵), d. i. *prithivîkâyikâḥ* (combinations of earth, Wilson I, 306): in Bezug auf *vedanâ* dagegen und *kiriyâ* sind diese Letzteren einander sämmtlich gleich, nämlich Alle *asaṇṇî* unbewufst (?und daher *asannibhûyaṃ aṇidâe* [?] *vedaṇaṃ vedemti*), und Alle *mâyâmicchaditthî* durch Täuschung (?) falsch sehend. — §. 49. fol. 8[a]. Ganz das Gleiche gilt von den folgenden Lebensstufen (den übrigen Gruppen der *egiṃdiya* und den *veiṃdiya*, resp. *teiṃdiya* s. Wilson am a. O.) bis zu den *caürimdiya* d. i. den mit vier Sinnesorganen begabten Wesen: — §§. 50-54 dagegen von den mit fünf dgl. begabten Thieren, *paṃciṃdiyâ tirikhkajoniyâ*, gilt das von den *neraîya* Gesagte, mit einer kleinen Differenz in Bezug auf die Unterarten der *kiriyâ*: — §§. 55-59

(¹) Ganz ebenso von den *egiṃdiya* fol. 530[b]. (²) Nach Wilson I, 317. ist unter *âyushka* (so dort): attachment to bodily existence zu verstehen.

(³) Wie in diesen Namen hier als *kumâra*, so werden auch im *Lalitavistara* die Götter mehrfach in ähnlicher Weise bezeichnet; so fast durchweg als *devaputrâs*, oder als *devadârakâs*, weiblich resp. als *devakanyâs*, *nâgakanyâs* etc.

(⁴) Nach *Hem.* 90. sind dies die sieben ersten Gruppen der untersten Götterstufe, Namens *bhavanâdhiça*, hier *bhavaṇavâsin* oder *bhavanavaï* genannt. Vgl. noch unten fol. 9[a]. 14[b]. 50[a]. — Um die Zahl 24 für die Lebensstufen zu erhalten, müssen wir aber wohl auch hier (wie bei *Hem.*) eine Zehnzahl der Gruppen dieser Klasse annehmen: und in der That werden auch die bei *Hem.* letzten drei Gruppen derselben hier auf fol. 15[a] (s. unten p. 170. n. 7) angeführt.

(⁵) Diese Namen auf *kâyika*, meist freilich nur für besondere Götterspecies, sind im *Lalitavistara* sehr häufig, so z. B. *brahmakâyikâs*, *çuddhâvâsakâyikâs*, *tushitakâyikâs*, *ardhakâyikâs* p. 4. 43. 79. 87.

ebenso von der nächsten Stufe, den Menschen: — §. 60. fol. 8b. so wie von den *vâṇamaṃtara*, den *jotis(i)a* (*Hem.* 92.) und den *vemâṇia*-Göttern.

§§. 65-74. fol. 9a. „Welcher Art ist der Zeitraum, den der *jîva* im *saṃsâra* zu weilen hat?" *kaïvihe saṃsârasaṃciṭṭhaṇakâle.* Er ist vierfach verschieden; für die *neraïya* zunächst ein dreifacher, als leere, nicht leere, gemischte Zeit (*?sunnakâle, asunnakâle, missakâle*); ebenso für die Menschen und Götter; dagegen für die Thiere nur ein zweifacher: nicht leer, gemischt. Und zwar wird jeder dieser Zeiträume als *anaṃtaguṇe* bezeichnet (: der Text ist hier ziemlich dunkel und abgerissen).

§§. 75. 76. fol. 9b. Kann der Lebende das Ende finden, *aṃtakiriyaṃ kareyyâ*? Er kann es, sobald er untergegangen ist, *atthegatie 'kareyyâ*; oder er kann es auch nicht. „Hier ist der Abschnitt von der *aṃtakiriyâ* herbeizuholen" (herzusetzen).

§§. 77. 78. „Wenn die im Folgenden genannten (14) Arten von Wesen (nach ihrem Tode) in die Götterwelt (*devaloe*) eintreten, wohin kommt ein jedes?" Antwort: 1) den *asaṃjayabhavidavvadevâṇaṃ* (so in der Frage, *asaṃjiyabhaviya*davva° in der Antwort: d. i. „Göttern von unbesiegter Zukunft"?) kommt mindestens der Eintritt in die (Reihe der) *bhavanavâsin* (*Hem.* 60) zu, höchstens der Eintritt in die (Reihe der) *uvarivageviyya* (°*yyesu*, d. i. der *uparima*, resp. *anuttara, graiveyaka*, der höchsten Götterstufe *Hem.* 95. s. fol. 15a. 53b): — 2) den *avirâhiyasaṃjamâṇaṃ* (deren Selbstzucht unangefochten ist?) gehört mindestens der *sohamma kappa* (*saudharma kalpa*, die erste der 12 Welten der *vaimânika*-Götter, *Hem.* 63), höchstens der *savvaṭṭhasiddhe vimâṇe* (die fünfte, höchste Welt der *anuttara*-Götter s. schol. zu *Hem.* 94): — 3) den *virâhiyasaṃjamâṇaṃ* mindestens der Eintritt unter die *bhavaṇavâsin*, höchstens der *sohamma kappa* (erste *kalpa*): — 4) den *avirâhiyasaṃjamâsaṃjamâṇaṃ* mindestens der *soh. k.*, höchstens der *accue kappe* (zwölfte *kalpa Hem.* 63): — 5) den *virâhiyasaṃjamâsaṃjamâṇaṃ* mindestens der Eintritt unter die *bhavaṇavâsin*, höchstens der Eintritt unter die *jotisia.* — Auch für 6-14) ist das Minimum der Eintritt in die Reihe der *bhavaṇavâsin*; als Maximum(1) dagegen gebührt 6) den *asaṇṇîṇaṃ* (? soll dies wirklich *asaṃjninâṃ* sein?) die Einreihung unter die *vâṇamaṃtara*-Götter: — 7) den *tâvasâṇaṃ* (Büſsern) die Einreihung unter die

(1) Während das Maximum bisher, bei 1-5, abnahm (ausgenommen zwischen 3 und 4), nimmt es im Folgenden, bei 6-14, stetig zu.

jotisia: — 8) den *kaṃdappiyâṇaṃ* (Stolzen, auf ihre Bufse?) der *sohamma kappa* (erste *kalpa*): — 9) den *caragaparivvâyagâṇam* (fahrenden Schülern)(1) und religiösen Bettlern der *vambhaloe kappe* (*brahmaloka k.*, fünfte *kalpa* bei *Hem.* 93): — 10) den *kivisiyâṇam* (Frage, *kivvi*° Antwort: ob *kilvishika?*) der *laṃtage kappe* (sechste *kalpa*): — 11) den *tericchiyâṇam* (?) der *sahassâre kappe* (achte *kalpa*): — 12) den *âjîviyâṇaṃ* der *accue kappe* (zwölfte *kalpa*): — 13) ebenso den *âbhogiyâṇaṃ* (?Frage, *âbhiuyogi*° Antwort): — und 14) den *saṃliṃgîṇaṃ* (Frage, *saliṃ*° Antwort) *daṃsaṇavâvaṇṇagâṇaṃ* (?) der Eintritt unter die *uvarima-geveyyaesu* (s. unter 2). — Von diesen 14 Arten von durch ihr Tugendverdienst nach dem Tode zur Gottwerdung gelangenden Asketen, deren Namen leider grofsentheils sehr dunkel sind (2), ist der der zwölften Gruppe von besonderem Interesse, *âjîviya* nämlich, welcher sonst nur noch einestheils bereits in den Inschriften des *Piyadasi* und seines Nachfolgers *Daçaratha* (Burnouf Lotus p. 707. 708. 776-7) und anderntheils bei den nördlichen Buddhisten, resp. in der Form *âjîvin* auch bei *Varâhamihira* (Ind. Stud. II, 287) sich wiederfindet.

§§. 79-84. fol. 10a. „wie vielfach ist das (seiner selbst) nicht (völlig?) bewufste(3) Leben, *asaṇṇi-âue*?" Vierfach, als *neraîya* (Höllenwesen), Thier, Mensch, Gott(4). Der Lebendige, welcher *asaṇṇî* ist und ein Höllendasein führt, thut dies (*nirayâuyam pakarei*, resp. *neraîyâuyam pakaremâṇe*) mindestens zehn Jahrtausende lang, höchstens das unzählbare Drittel (? s. Jahrgang 1865. p. 428) eines *paliuvama* lang; ebenso viel als Mensch oder Gott; als Thier aber beträgt das Minimum *aṃtomuhuttam* (innerhalb eines *muhûrta*?), das Maximum bleibt das Gleiche. — §. 85. *se 'vaṃ bhaṃte*२.

Cap. **3**, 1-24. fol. 10b. (Einleitung fehlt). Ist das Werk der Lebendigen als ein durch Begier bethörbares gethan (5), *jîvâṇaṃ bhaṃte kaṃkhâ-mohaṇiyye kamme kaḍe*? thun sie es noch so? werden sie es weiter so thun?

---

(1) der Brahmanen offenbar, s. z. B. auch fol. 34a. 35a. b.

(2) Vgl. die zu fol. 62a aus dem *Anuyogadvârasûtra* angeführten Sekten-Namen.

(3) ?vgl. Stevenson 117. Wilson p. 307 übersetzt *saṃjnin* mit: born by procreation, *asaṃjnin* mit: spontaneously generated; — *âyushka* giebt er pag. 317 durch: attachment to bodily existence.

(4) Es können dieselben indessen auch als *saṃjnin* leben (s. oben pag. 160-1) und resp. für ihre Vollendung wirken.

(5) *kaḍe*, resp. aber auch *cie*, *uvacie* etc. s. oben pag. 157.

und wissen sie es als solches?" Ja, und zwar geschieht dies, weil sie aus allerlei Ursachen von Begier, Zweifel, Zwiespalt und Dunkel heimgesucht sind. — Dafs hier bei *mohanîya* speciell auch schon an die von Wilson p. 317 angegebene Bedeutung: hesitation in obeying the injunctions of the Jain code or doubt as to their importance and the consequences of their neglect zu denken ist, zeigt das Folgende (s. pag. 165. 166).

§§. 24-27. fol. 11[a]. „Ist das auch Alles wahr und zweifellos, was von den *Jina* verkündet worden ist, *jaṃ jiṇehiṃ pavediyaṃ*?" Die gleiche Frage, und natürlich auch Bejahung, kehrt noch zweimal in diesem Cap. in §. 61 und §. 65 wieder (vgl. auch fol. 38[b] *kevalipannattaṃ dhammaṃ*). Von einer bestimmten Zahl der *jina* (*Hem.* 24 ff.) ist indessen hier noch nirgendwo die Rede ([1]), und ist das Wort vielmehr (ebenso wie *arahan* und *kevalin*, s. im Verlauf) noch rein appellativisch, als Name der über die Wirren des Lebens siegreich Dastehenden, aufzufassen (s. fol. 14[a. b]), wie es denn als ein altbuddhistischer Ausdruck sich durch die Verwendung für *Buddha* selbst (wiederholentlich im *Mahâvaṅsa*, wo Turnour es als: vanquisher of the five deadly sins übersetzt) zur Genüge ergiebt. Auf fol. 36[a] finden wir es auch hier mit unter den Beinamen des *Mahâvîra*. — Wer so (nach der Anweisung der *Jina*?) seinen Geist anhält (*maṇaṃ dhâremâṇe*), so handelt, so (da-) steht, so sich einhemmt (*evaṃ saṃvaremâṇe*), erreicht nach (richtiger) Erkenntnifs (sein Ziel? *âṇâe ârâhae bhavati*, ebenso 47[a]: vgl. *âṇâe ârâhei* 40[a] und *atthi tassa ârâhaṇâ* fol. 80[a]).

§§. 28-35. fol. 11[a]. „Wandelt sich das Sein im Sein, das Nichtsein im Nichtsein (*atthittaṃ atthitte pariṇamaï, natthitte natthittaṃ p.*?)." Ja, und zwar thut es dies sowohl *payogasâ* (? Affix *sât*?) als *vîsasâ* (?), resp. je in gegenseitig sich entsprechendem Maafse, *jahâ me atthittam atthitte pariṇamaï, tahâ me natthittaṃ natthitte pariṇamaï | jahâ me n. n. p., tahâ me a. a. p.*

([1]) Eine der ältesten Erwähnungen derselben würde die bei *Âryabhaṭa* **2**, 5 sein, wo *jina* geradezu zur Bezeichnung der Zahl 24 gebraucht ist. Die Stelle findet sich indefs nur in derjenigen Recension des Textes, die *Bhaṭṭotpala* (schrieb 966) citirt, nicht in den mss. des *Âryabhaṭa* (geboren 476), auch in dem der hiesigen Kgl. Bibliothek nicht, vor, und ist somit, wie *Bhâu Dâjî* im Journal R. As. Soc. New Ser. 1865. I, 404 vermuthet, möglicher Weise erst von *Bhaṭṭotpala* selbst hinzugefügt, jedenfalls für *Âryabhaṭa*'s Zeit nichts beweisend. — Im *Anuyogadvârasûtra* (47[b]) ist die 24-Zahl der *Jina* bereits gekannt.

§§. 36-46. fol. 11[b]. „Binden (*vaṃdhaṃti*) die Lebendigen (sich) wohl (an, resp. durch) ihr durch Begier bethörbares Werk?" Ja, und zwar (ähnlich fol. 76[a]) aus *pamâda* Unachtsamkeit, und wegen des diesem als *pavaha* dienenden *joga* (*yoga*), der seinerseits die Manneskraft (*vîriya*), wie diese den Körper (*sarîre*), dieser aber die Lebenskraft selbst (*jîva*) zur Voraussetzung (?*pavaha*) hat. — Hier ist unter *joga* etwa Hang zur Sinnenwelt, resp. (s. Wilson p. 411): the addiction or attachment of the speach and body to any act zu verstehen.

§§. 47-57. Von dem Hervordrängen (?*udîreï*), Tadeln (?Ergreifen? *garahaï*) und Einhemmen (*saṃvareï*) des Werkes (*kamma*) mittelst *uṭṭhâṇa* Thatbereitschaft, *kamma* Wirken, *vala* Kraft, *vîria* Manneskraft, und *puri sakkâraparakkama* (1) Tüchtigkeit zur Mannesthat, so wie von dessen Zuruhebringen dadurch (*uvasâmeï*), resp. vom *udiṇṇam* und *anudiṇṇam kammaṃ* etc. (das Einzelne sehr dunkel).

§§. 58-62. fol. 12[b] über das Wissen der 24 Lebensstufen, von den *neraîya* an (bis zu den *vemâṇiya* hin), von dem *kaṃkhâmohaniyyaṃ kammaṃ*.

§§. 63-66. Auch die *samaṇâ niggaṃthâ* wissen davon (vgl. fol. 76[a]), da sie sich — durch Abweichungen in *nâṇa* (*jnâna* Erkennen: *nâṇaṃtarehiṃ*), *daṃsaṇa* Sehen (Anschauungen), *caritta* Wandel, *liṃga* äufsern Merkmalen, *pavayaṇa* (*pravacana Hem.* 245 schol.) Vortrag, *pâvayaṇa* (*prâ*°) Lehre, *kappa* Anordnung, *magga* Weise, *mata* Ansicht, *bhaṃga* Abtheilung (?), *niyama* Einschränkung (2), und *pamâṇa* Beweisverfahren — in Zweifel, Spaltung und Dunkel befinden, wovor sie eben nur der Anschlufs an die Lehren der *Jina* bewahren kann. — *samaṇa* (*çramaṇa*) ist der solenne Titel auch der buddhistischen Asketen, von ihnen zu den *Jaina* übergegangen; *niggaṃtha* dagegen ist zwar auch ein bereits in *Piyadasi*'s Inschriften (s. Burnouf Lotus p. 707. 708) vorkommende Sektenname — die Sorgfalt dieses Königs erstreckt sich: *bâbhaṇesu âjîvikesu nigathesu*, auf die *Brâhmaṇa*, religiösen Bettler und Asketen —, wird aber in den buddhistischen *Sûtra* meist von den Gegnern Buddha's und des orthodoxen Buddhismus gebraucht, sei es also von brahmanischen Asketen, sei es von schismatischen

(1) s. Jahrgang 1865. p. 412. 443 (*purushakâra*).

(2) Der Text hat *niyaṃtarehiṃ* | *niyamaṃtarehiṃ*: ich sehe darin eine Deuterologie des Schreibers; *niyama* könnte übrigens auch *nigama* sein?

Buddhisten. Bei den *Jaina* steht des Wort in hohen Ehren (*Hem.* 76), und ist der recht eigentliche Ausduck der *Bhagavatî* für: Asket, s. fol. 28[a]. 30[a]. 33[b]. 38[b]. 44[a]. 45[b]. 46[a]. Vgl. noch Petersb. Wörtb. unter *nirgrantha*, Burnouf Lotus p. 458. Wilson an a. O. p. 294. — §. 67 *se'vaṃ bhaṃte*२.

Cap. **4**, 1. 2. fol. 13[a]. Ohne solenne Einleitung. „Wie viel Werk-Klassen, *kammapagaḍîo* (¹), giebt es wohl?" „Acht." Statt der Aufzählung hat aber der Text nur: „hier ist der erste Abschnitt (*uddeso*) der *kammapagaḍî* (wohl ein Werk dieses Namens?) herbeizuholen, bis zum Schlufs des *aṇubhâga*." — Gemeint sind die „eight classes of *harma*'s, or acts, four of which are noxious and four innoxious" Wilson p. 316. 317, nämlich: *jnânâvaraṇa* disregard of the various stages of knowledge from simple comprehension to the only true wisdom (²) as so many steps to final liberation, — *darçanâvaraṇa* disbelief in the doctrines of the Jain Saints — *mohanîya* hesitation in obeying the injunctions of the Jain code, or doubts as to their importance and the consequences of their neglect, — *antarâya* impeding or vexing those engaged in seeking liberation, — *vedanîya* selfconsciousness or sufficiency, — *nâma* pride of name, — *gotra* pride of birth, — and *âyushka* attachment to bodily existence. Die Reihenfolge in der *Bhagavatî* (s. 560[a]. 564[b]. 569[b]) wie im *Anuyogadvârasûtra* (fol. 21[a]) differirt aber, und lautet vielmehr: *nâṇâvaraṇiyya, daṃsaṇâvaraṇiyya* (oder *darisaṇâ°* im *Anuy.*), *veyaṇiyya, mohaṇiyya, âuya, nâma, goya, aṃtarâya.* — Was der *aṇubhâga* (feeling of sensible quality Wilson p. 316. 317) hier soll, ist bei der Abruptheit der Stelle unklar.

§§. 3-17. „Wird der Lebendige mit einer durch Bethörung gethanen That, *mohaṇijjeṇaṃ* (s. o.) *kaḍeṇaṃ kammeṇaṃ*, als einer hervordrängenden (?*udiṇṇeṇam*) herantreten (?*uvaṭṭhâeyyâ*, an was?) oder resp. abwärts schreiten (*avakkamejjâ*, wohin?)?" Er wird das erstere thun, wenn er in der Thorheit stark ist, nicht aber wenn er in der Weisheit stark ist, *vâlavîriyattâe no paṃḍiyavîriyattâe*, noch auch wenn er nur halb Thor halb Weiser ist (*no vâlapaṃḍiyavîriyattâe*); das zweite aber wird er thun, sowohl wenn er in der

---

(¹) *karmaprakṛitayas*: so *Malayagiri* auf fol. 10[b]. Ich dachte erst an ein etwaiges *pragaḍî* Fessel, vgl. *nigaḍa*, da *prakṛiti* von Wilson noch bei einer andern Eintheilung p. 312 wiederkehrt. Vgl. *Anuyogadvârasûtra* 20[b]. 21[a]. (²) d. i. die fünf Stufen *matijnâna* bis *kevalajnâna* s. unten bei fol. 52[b] (und p. 169, n. 4).

Thorheit stark als auch wenn er nur halb Thor halb Weiser ist (*siya vâla-paṃḍiyavîriyattâe*). Dagegen wenn das Werk zu Ruhe gebracht ist (*uvasaṃteṇa*), wird er damit herantreten (?), wenn er in der Weisheit stark ist, und damit abwärts schreiten (?), wenn er halb Thor halb Weiser ist. Und zwar schreitet er damit abwärts in sich selbst (?*âyâe ṇo aṇâyâe*), sobald er die That als durch Bethörung gethan erkennt, denn früher gefiel sie ihm, jetzt gefällt sie ihm nicht mehr. — Der Sinn des *upasthâna* wie des *avakramaṇaṃ* ist mir leider unklar; sollten die Formen *vâlavîriyattâe* etc. etwa als dazu gehörige Locative der Richtung aufzufassen sein? vom Hinabsteigen in die Hölle (vgl. fol. 32ᵇ) ist hier doch wohl kaum die Rede? — Von Bedeutung jedenfalls ist der hier vorliegende Gegensatz von *bâla* Thor, und *paṇḍita* Weiser, der auch auf fol. 24ᵃ·ᵇ. 30ᵇ. 31ᵃ. 38ᵃ. wiederkehrt: derselbe erscheint ziemlich alterthümlich, ist mir resp. in Gestalt eines terminus technicus nur im *Bṛihadâraṇyaka* des *Çatap. Br.* XIV, **6**, 4, 1, so wie in den älteren *Sûtra* der südlichen Buddhisten, z. B. im *Dhammapadam* (s. meine Bemerk. dazu v. 60) nachweisbar, hat dagegen weder in die Terminologie der Brâhmanen ([1]) noch in die der Buddhisten oder *Jaina* Aufnahme gefunden. —

§§. 18-23. fol. 13ᵇ. „Wenn ein *neraïya* (Höllenwesen), ein Thier, ein Mensch, oder ein Gott, eine böse That (*pâve kamme*) gethan hat, kann er davon nicht befreit werden, aufser durch Erkenntnifs derselben (*natthi tassa avedayattâ mokhko*)?" Nein! und zwar erkennt er von den beiden Arten von *kamma* die es giebt die eine, das *padesakammaṃ* (?*pradeça*, atomic individuality Wilson p. 313) jedenfalls (?*niyamâ*), die andere, das *aṇubhâgakammaṃ* (?*anubhâga*, feeling or sensible quality, Wilson ibid.) erkennt er nur, wenn sie untergegangen (?*atthegaïyam*) ist, oder erkennt sie auch nicht. Aber der *arhant* kennt sie, hat davon gehört, hat sie erkannt, *ṇâyam eyaṃ arahayâ, suyam e. a., viṇṇâyam e. arahayâ*: „die eine That wird (somit) dieser Lebende durch ihm zugetragenes Wissen (?*abbhovagameyâe vedaṇâe*), die andere durch (selbst?) erschrittenes (*uvakkamiyâe*) Wissen erkennen. Je nach der That und je nach dem Vergehen (?*ahâkammaṃ* ı *ahâṇikaraṇam* [*ahâṇṇi*° Cod.]) wird eine jede

([1]) Einige wenige Stellen der Art s. indessen im Petersb. Wörtb. unter *bâla*. Und zu *bâla* allein vgl. z. B. *Lalitavistara* p. 252-3.

gerade so, wie es von *Bhagavant* erschaut (gelehrt), sich wandeln (Frucht tragen *pariṇamissatîti*)." — *arhant* ist hier offenbar wie auf fol. 14[b]. 42[b]. 67[b]. 68[a]. (*arahaṃtacetiyâṇi*) appellativischer Name der zur höchsten Stufe der Erkenntnifs gelangten Weisen (an die sich hier wohl der Betroffene um Rath zu wenden hat), steht also noch auf dem alten buddhistischen Standpunkt (Burnouf Lotus p. 287), nicht auf dem der späteren *Jaina*-Terminologie (*Hem.* 24). Auch bei *Varâhamihira* (58, 45 *arhatâṃ devaḥ*) liegt noch diese Bedeutung zu Grunde (sie ist resp. daselbst noch allgemeiner gewendet zur Bezeichnung der *Jaina*-Sekte überhaupt). Unter dem Singular *Bhagavant* dagegen ist offenbar, wie bei den Buddhisten *Buddha*, so hier *Mahâvîra* selbst zu verstehen, der ja eben in der *Bhagavatî* unter diesem Beinamen als der Lehrer κατ' ἐξοχήν erscheint, freilich sonst stets unter Voranstellung des hier fehlenden(1) *samaṇa, çramaṇa*, welches ganz ebenso auch als Beiname Buddha's auftritt(2).

§§. 24-31. fol. 14[a]. „Möchte von diesem (*esa*) *poggala* (Mascul.) zu sagen sein, dafs er in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft eine unendliche, ewige (*sâsaam*) Zeit war, ist, und sein wird?" Ja! „Ebenso von dem *khaṃdha* (*skamdha*)?" Ja! „Und von dem *jîva*." Ja! — Aus der Zwischenstellung zwischen *poggala* atomic matter und *jîva* lebendiges Individuum möchte sich für *skandha* etwa die altbuddhistische Bedeutung der „cinq attributs intellectuels du sujet" Burnouf Introduction p. 475, *Dhammapada* v. 202 zu ergeben scheinen. Mit Bezug auf das fol. 32[a] Angegebene indessen ist wohl die Bedeutung „atomisches Conglomerat" vorzuziehen, s. auch *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 36. Alle drei sind ewig, lehrt *Mahavîra*.

---

(1) *Mahâvîra* spricht ja hier selbst, legt resp. die Worte über sich einem *arahat* in den Mund, er begnügt sich daher mit dem einen, auch völlig genügenden Namen: *Bhagavant*.

(2) Die auch bei den Buddhisten so häufige Bezeichnung Buddha's mit diesen beiden Namen führt mich zu der Vermuthung, dafs die auf den Münzen der *Turushka*-Könige, vorkommenden Legenden ΟΑΔΟΒΟΔ CAMA-, resp. ΟΔΥΟΒΟΥ CAKAMA, in denen Lassen (Ind. Alt. K. II, 849. 1084. III, 1193-4) nach Cunningham — vgl. auch E. Thomas in seiner Ausgabe von Prinsep's essays I, 136 — den Namen *Âdibuddha* sucht, von welcher Lesung aus er dann allerhand Folgerungen über die monotheistische Lehre des damaligen Buddhismus gezogen hat (s. hiegegen bereits Indische Skizzen p. 67), vielmehr ΟΑΓΟΒΟΔ CAMANA d. i. *bhagavat samana* zu lesen sind, wogegen weder die Ersetzung des *bh* durch Ο, noch die des finalen *t* durch Δ erhebliche Schwierigkeiten macht.

§§. 31-48. fol. 14ᵃ ᵇ. „Sind (¹) wohl schon die im Stadium eines *chaümattha* (²) resp. eines *ahohia* (*adhohita?*) oder *paramohia* (³) befindlichen Menschen schon in der Vergangenheit eine unendliche, ewige Zeit lang durch die blofse Selbstbezähmung (*kevaleṇa saṃjameṇa*), die blofse Selbstzucht (*saṃvareṇaṃ*), den blofsen heiligen Lebenswandel (*vambhaceravâseṇam*), die blofsen Kräfte (?) der Lehre (*pavayaṇamâyâhiṃ*) zur Vollendung, zum Erwachen, zur Erlösung, zum Verwehen, zum Ende aller Schmerzen gekommen? ist es noch so, und wird es immer so sein?" Nein, sondern nur die, welche ihrem Ende (wirklich) nahe sind (*aṃtakarâ*), in ihrem letzten Leibe sich befinden (*aṃtimasarîrâ*), deren Einsicht alles was entsteht sofort erkennt (⁴), die bereits *arhant*, *jina* und *kevalin* geworden, und mit dem Namen *alamatthu* (*alamastu* „es sei genug") zu bezeichnen sind, nur von diesen gilt das Angegebene. — Mit *ahohia* und *paramohia* (überaus aufmerksam?), offenbar zwei zwischen den *chadmastha* und dem *kevalin* mitten inne stehenden Stadien der Asketschaft, weifs ich leider nichts zu machen: *kevalin* ist hier, wie fol. 38ᵇ, noch rein appellativisch gebraucht, nicht in dem speciellen Sinn der späteren *Jaina*-Terminologie (*Hem.* 25. 23). — §. 46. *se 'vaṃ bhaṃte*२.

(¹) Das Subject steht als Collectivum im Singular, das Verbum im Plural.

(²) *chadmastha*, fol. 43ᵇ. 69ᵃ. *Anuyogadv.* 45ᵃ. an ascetic not yet possessed of perfect knowledge [a sage only in outward guise] Stevenson *Kalpas.* p. 95. 109. Vgl. hierzu noch *Malayagiri*'s Worte über *Gotama* auf fol. 10ᵇ: *tataḥ kathaṃ saṃçayasambhavas, tadabhâvâc ca kimartham pṛichatîti* । *ucyate* । *yady api bhagavân Gotamo yathoktaguṇaviçishṭas, tathâpi tasyâ 'dyâ 'pi matijnânâvaraṇîyâdyudaye vartamânatvât chadmasthatâ* । *chadmasthasya ca kadâcid anâbhogo 'pi jâyate* । *yata uktam* (in *âryâ*)*: na hi nâmâ 'nâbhoga* (*°gaç?*) *chadmasthasyeha kasyacin neti* । *jnânâvaraṇîyaṃ hi jnânâvaraṇaprakṛitikarma* ॥ *tato 'nâbhogasambhavâd upapadyate bhagavato 'pi saṃçayaḥ.*

(³) *?jahâ chaümattho tahâ ahohiovi* । *tahâ paramohio vi tinni âlâvagâ bhâṇiyavvâ.* Vgl. *ohio* (*avahita?*) fol. 561ᵇ. ff. und *uhiya* im *Anuyogadv.* fol. 39ᵇ.

(⁴) *?uppannanâṇadaṃsaṇadharâ.* Erscheint auch im *Anuyogadvârasûtra* fol. 21ᵃ. als Beiwort einer Unterspecies des *khaïe* (*kshâyika*) d. i. des (aus seiner weltlichen Existenz) Dahinschwindenden. Es giebt nämlich zwei *khaïe*, den eigentlichen *khaïe*, der durch das Schwinden (*khaeṇam*) der acht *kammapayaḍi* (s. oben p. 166) bedingt, darin noch begriffen ist, und den *khayanishpanne* (*!pph*), der damit bereits zu Stande gekommen ist. Der letztere wird bezeichnet als *anegavihe pannatte* nämlich als: *uppannanâṇadaṃsaṇadhare arahâ jine kevalî khîṇe* । *bhinibohiyanâṇâvaraṇe evaṃ suya-uhi-maṇapayyava-kevalanâṇâvaraṇe aṇâvaraṇe nirâvaraṇe khîṇâvaraṇe nâṇâvaraṇiyyakammavippamukke*, u. s. w. die übrigen *kammapagaḍi* hindurch bis zu *aṃtarâyakammavippamukke* । *siddhe buddhe motte parinivvuḍe aṃtagaḍe savvadukhkappahîṇe.*

Cap. **5**, 1. 2. „Wie viel *puḍhavî* (1) giebt es?" Sieben (2), nämlich: *rayaṇappabhâ* bis *tamattamâ* (3). — Dieses ganze durch seinen kosmologischen Inhalt bedeutsame Cap. ist leider durch ähnliche Abbreviaturen, wie hier im Eingange, vielfach verunstaltet. Aus fol. 574a. b. entnehme ich noch die Namen zweier *puḍhavi*, *dhûmappabhâ* und *vâluyappabhâ*. Es fehlen somit blos noch drei Namen. Von den genannten stimmen drei zu den von *Hem.* 1360 aufgeführten Namen der sieben *narakabhûmi*, Höllen-Erden, eine Beschränkung der Bedeutung, die wohl eben erst eine secundäre ist (4): denn hier umfafst vielmehr eine jede *puḍhavî* alle 24 Lebensstufen, wie der Verlauf zeigt.

§§. 3-4. „Wie viel Hunderttausende von Höllenwohnungen (*nirayâvâsa*) giebt es hier in dieser *rayaṇappabhâ puḍhavî*?" „Dreifsig". Hierzu in §. 5. eine ganz zu *Hemac.* 1361. 1362 stimmende *gâhâ* (*gâthâ*) über die Zahl der Höllen in allen 7 *puḍhavî*. *tîsâ ya pannavîsâ* | *pannarasa dase'va* (5) *ya sayasahassâ* | *tinn', egaṃ paṃcûṇaṃ* | *paṃceva aṇuttarâ* (6) *nirayâ* || nur dafs hier eben es sich nur um die Zahl der *niraya* (Höllen) selbst, bei *Hemac.* dagegen um die Zahl ihrer Bewohner handelt (so wenigstens nach Böhtlingk-Rieu.).

§§. 5-10. fol. 15a. Ebenso giebt es (in der *ratnaprabhâ pṛithivî*) 64 Hunderttausende von *âvâsa*, Wohnorten (*Hem.* schol. 94), für die *asurakumâra*, 84 dgl. für die *nâga*, je 6 dgl. für die *dîva*, *disâ*, *udahi*, *viyyukumâriṃda*, *thaṇiya* und *aggi* (7), unzählige dgl. für die übrigen Lebensstufen von den *puḍhavikâiya* (combinations of earth) bis hinauf zu den *jotisiya* und *vimâṇavâsa*. Für diese letztern geben indessen §. 11-15, resp. drei darin citir-

---

(1) Vgl. unten fol. 44a. (2) Auf fol. 560a. 561a. 562a ist von 8 *puḍhavî*, die Rede.

(3) ?*tamasamâ* Cod., doch undeutlich. *tamattamâ* lautet der Name im *Anuyogadvârasûtra* fol. 18a. 22a. und *tamatamappabhâ* 14b. Man möchte der späteren Form halber auch hier *tamappabhâ* erwarten!

(4) Auf fol. 67a und im *Anuyogadvârasûtra* 14b erscheinen indefs dieselben auch bereits wenigstens als den *aholoya* bildend, während *Jaṃvuddîva* etc. den *tiriyaloga*, *sohamma* etc. bis zur *îsîppabbhârâ* den *uḍḍhaloya* bilden.

(5) Eine Kürze fehlt zum Metrum.

(6) „blos fünf, nichts darüber," oder entspricht *aṇuttara* hier dem *aṇuttara* in §. 15?

(7) S. *Hem.* 90, von den dortigen zehn *bhavanâdhîça* fehlen hier also noch die *suparṇa* d. i. die *vaïroyaṇa* fol. 56a und die *anila* d. i. die *vâyakumâra* fol. 84a (s. oben p. 161. note 4).

gâthâ noch speciellen Ausweis. Danach sind im untersten *kalpa*, dem *sohamma kappa* (*Hem.* 93) 32 Hunderttausende von *vimâṇâvâsa*, in den folgenden *kappa* resp. 28. 12. 8. 4. 45. 6 Hunderttausende dgl., im *sahassâra* aber nur 1000 *vim.*, im *âṇaya* und *pâṇaya* gar nur 400 und im *araṇa* und *accue* 300 nur *vim.* (resp. in den letzten vier *kalpa* zusammen deren 700, *satta vimâṇasayâiṃ* । *caüsu vi eesu kappesu*). Im *heṭṭhema[k]a* der untersten (der *kalpâtîta*-Himmelswelten?) sodann sind 111, im *majjhima[k]a*, der mittleren derselben 107, im *uvarima[k]a* (der höchsten) 100; und endlich ([1]) im *anuttara* (der allerhöchsten Himmelswelt) nur 5([2]) *vimâna*. Letzteres Wort bedeutet hier offenbar: a celestial mansion, s. Stevenson p. 50, nicht etwa blos speciell das *yânam* (Vehikel) der Götter, wie bei *Hem.* 89: vgl. hiezu Colebr. II, 221.

§§. 27-47. fol. 15[a]. Untersuchung über die *neraïya* Höllenwesen in „dieser" (*imîse*) *rayaṇappabhâ puḍhavî*: — und zwar 1) §§. 17-22 über die Stadien(?) in jedem einzelnen der (s. §. 3. u. 4) 30 Hunderttausende von *nirayâvâsa: imîse ṇaṃ bhaṃte rayaṇappabhâe puḍhavîe tîsâe nirayâvâsasayasahassesu egamegaṃsi nirayâvâsaṃsi neraïyâṇaṃ kevatiyâ ṭṭhitiṭṭhâṇâ paṃ* (d. i. *pannattâ*)? Dieselben sind unzählig, und zwar sind die in ihnen, in dem untersten Stadium *jahaṇṇiyâe ṭṭhitîe*, wie in einem der folgenden Stadien, weilenden *neraïya* mit Zorn, Stolz, Trug oder Begier (*kohovaüttâ, mâṇov°, mâyov°, lobho°* fol. 15[b]), in mannichfacher Combinationen dieser vier Leidenschaften behaftet: — 2) §§. 23-25. fol. 16[a] über ihre *ugâhaṇâ* (*avagâhanâ?*), ihr Versinken(?) darein: *imîse ... nirayâvâsaṃsi neraïyâṇaṃ kevaïyâ ugâhaṇâṭṭhâṇâ pannattâ?* Die gleiche Antwort wie eben: — 3) §§. 26-28. fol. 16[b] über ihre Leiber, *neratiyâṇaṃ* (sic) *kati sarîrayâ.* Sie haben deren drei, nämlich den *veuvvie, teyae* und *kammae* ([3]), d. i. einen veränderlichen,

---

([1]) Auf fol. 53[b]. 67[a]. 69[b]. führt die (vom *sohamma* aus) höchste Himmelswelt den Namen *îsippabhâ* (53[b]), resp. *°bhârâ* (67[a]. 69[b]). Ebenso im *Anuyogadvârasûtra* 15[a]. 21[a], wo im Ganzen nur 15 Himmelswelten, die 12 *kalpa*, 13tens der *geviyyavimâṇe*, 14tens der *aṇuttaravimâṇe*, 15tens eben die *îsîppabhârâ*.

([2]) entsprechend den 5 Höllen in §. 5? Die Fünfzahl ist für die *anuttara* auch bei *Hem.* 94 festgehalten, s. im schol. dazu die Namen; den letzten derselben *sarvârthasiddha* hatten wir oben pag. 162 auf fol. 9[b].

([3]) Diese drei termini erscheinen hier wie 22[a]. 27[b]. 33[a]. in einer ältern Form, als die von Colebrooke, Wilson, Stevenson überlieferte. *veuvviya* (*vaikurvika*), Verwandlungen ermöglichend (vgl. auch den *veuvviya samugghâa* fol. 43[b]. und die *veuvviyaladdhi* fol. 81[b] ff. so wie *uttaraveuvviya* fol. 16[b]) lautet bei ihnen *vaikriya*, und wird von Stevenson

einen Lichtartigen und einen Werkartigen (d. i. einen ihrer geistigen Potenz, und einen ihrem früheren Wirken entsprechenden?): — 4) §§. 29-31 über die Composition (?*saṃghayaṇa*) ihrer Leiber. Die sechs zusammenhaltenden Gelenke, *saṃghayaṇa* ([1]), derselben halten nicht zusammen (?*chaṇhaṃ saṃghayaṇâṇaṃ asaṃghayaṇî*): Knochen, Adern (?) und Sehnen fehlen (?*neva 'ṭṭhî neva chirâ [?] neva ṇhâruṇî*). Nur die unerwünschten, unschönen, unlieben, unangenehmen, unerfreulichen, unerquicklichen Atome (*poggala*) treten zur Composition ihrer Leiber zusammen (*jâ poggalâ aṇiṭṭhâ akamtâ appiyâ asuhâ amaṇuṇṇâ amaṇâmâ, etesiṃ sarîrasaṃghâyattâe pariṇamaṃti*): — 5) §§. 32-34 über die Gestalt ([2]) ihrer Leiber (*sarîrayâ kiṃsaṃṭhiyâ*). Ihre Leiber sind zwiefach, entweder *bhavadhâraṇijjâ*, während ihrer Existenz festzuhalten (? vgl. *Anuyogadvârasûtra* 32b), und diese sind *huṃḍasaṃṭhiyâ*, gespensterhaft ([3]); oder *uttaraveuvviyâ*, weiteren Verwandlungen unterworfen, und diese sind nicht gespensterhaft *vihuṃḍasaṃṭhiyâ*: — 6) §§. 35. 36. fol. 17a über ihre *lessâ* (s. oben p. 160): es kommt ihnen nur eine derselben, die *kâu(?)-lessâ* ([4]) zu: — 7) §§. 37. 38 über ihre *diṭṭhi*

(p. 14) durch: a supernatural body assumed temporarily, von Wilson p. 309 durch: transmigrated, assumed in consequence of acts, as the forms of spirits and gods erklärt; ähnlich Colebrooke **2**, 194 der aber *vaikârika* liest; — *teyae*, Lichtartig, giebt Stevenson durch: *tejasvi* a luminous body like those of the gods, Wilson durch: *taijasa* the form obtained by suppressing mortal wants, in which state fire can be ejected from the body, Colebrooke durch: a very subtil material body, ... which is invariable and consists of the powers of the mind; — *kammae* endlich giebt Stevenson durch: *kârmika* any body obtained as the fruit of merit (or demeriit, hätte er zufügen sollen), Wilson durch: *kârmaṇa*, the form which is the necessary consequence of acts, Colebrooke ebenfalls durch: *kârmaṇa* a very subtil material body: it is variable and is composed of its (the mind's) passions and affections. — Als zwei weitere Körper, die aber den *neraïya* eben noch abgehen, erscheinen auf fol. 22a. 33a noch der *urâliya* (*audârika*) und der *âhâra* (*âhârika*), s. das daselbst Bemerkte, und vgl. zu dieser Fünfzahl von Seelenhüllen etwa die fünf *koça* des *Vedânta* (zuerst in der *Taittir. Upan.*).

([1]) *Malayagiri* fol. 4b erklärt *saṃghayaṇa* in *vajjarisabhanârâyasaṃghayaṇa* durch *saṃhanana*, und das hier damit verbundene *saṃghâyattâe* kann jedenfalls von *saṃghâta* (√ *han*) nicht abgetrennt werden. ([2]) *Malayagiri* 4b erklärt *saṃsthânam* durch *âkâraḥ*: vgl. *Çâkunt.* v. 126 *strîsaṃsthânam jyotiḥ*.

([3]) *huṇḍa* nach Wilson: an imp, a goblin. Nach dem *Anuyogadvârasûtra* 17b scheint damit eine Art Verkrüppelung gemeint: es werden daselbst sieben Arten *saṃṭhâṇa* aufgeführt: *samacaüraṃse* ebenmäfsig nach allen vier Richtungen hin, *naggoha* (ob *nyagrodha?*), *maṃḍale* rund, *sâi* (?), *vâmane* zwerghaft, *khuyye* bucklig, *huṃḍe* (?).

([4]) s. indefs noch §§. 48. 49. und fol. 79a.

(Einsicht). Sie haben richtige, oder falsche, oder halb richtige halb falsche Einsicht: — 8) §§. 39-41 über ihr *nâṇaṃ* Wissen. Sie sind theils im Besitz der drei *nâṇa*, theils mit den drei *aṇṇâna* behaftet: — 9) §§. 42-47 über ihren *joguvaoga* (1), nämlich einestheils ihren *manajoa*, *vaïjoa*, *kâyajoa*, d. i. ihre: addiction or attachment of the mind, speech and body (2) to any act (Wilson p. 311); und anderntheils über ihr Weilen im Hauswesen oder in Asketschaft: sie sind resp. sowohl *sâgârovaüttâ vi*, oder *sâgârovayoge vaṭṭamâṇâ*, als *aṇagârovaüttâ vi* (das heifst doch wohl, auch die unterste Lebensstufe, die Höllenwesen, kann sich, wie die irdischen Menschen, der Askese widmen und dadurch für ihre zukünftige Befreiung sorgen?).

§§. 48. 49. Ganz das Gleiche gilt von allen sieben *puḍhavî*, *evaṃ satta vi puḍhavîo neyavvâo*; nur in Bezug auf die *lessâ* findet eine Differenz statt, welche eine *gâhâ* kurz zusammenfafst. Danach ist die *lessâ* der *neraïyâ* auch in der zweiten *puḍhavi kâu* (?), in der dritten weifs (?*su* d. i. doch wohl eben: *sukkâ*?), in der vierten blau, in der fünften gemischt (*mîsâ*), in den beiden letzten schwarz (3).

§§. 50-61. fol. 17[b]. Dieselben Fragen und Antworten, wie die in §§. 17-49 in Bezug auf die *neraîya* gestellten, gelten auch in Bezug auf die 64 Hunderttausende von *asurakumârâvasâ*, resp. für die in jedem einzelnen derselben sich befindenden *asurakumâra*, nur dafs die vier Leidenschaften hier in umgekehrter Reihe stehen: Begier, Trug, Stolz, Zorn.— Ebenso dann auch in Bezug auf die folgenden Lebens-Stufen bis zu den *thaṇiyakamâra* hin, und mit geringen Differenzen (die *lessâ* z. B. ist nicht

---

(1) Die angegebenen neun Categorieen, in Verbindung mit der betreffenden *puḍhavi* als erster Categorie, werden in §. 16[b] (einer *kârikâ* in *âryâ*) als die *dasa ṭṭhâṇâ* (eines jeden Lebendigen) bezeichnet.

(2) Diese alt-ârische, auch im *Veda* bereits mehrfach sich findende Dreitheilung (s. meine Note zu *Dhammapada* v. 96 und *Vajrasûcî* p. 254, Köppen Religion des Buddha **1**, 445. Ath. **6**, 96, 3. Taitt. *Âr.* X, 1, 12. 31. 32.) hat, wohl von Persien aus (durch den Avesta, resp. speciell etwa durch die Manichäer), auch in die christliche Liturgie Eingang gefunden, findet sich resp. in der angeblich auf Papst Damasus (Mitte des 4. Jahrh.) zurückgehenden Confessions-Formel der gregorianischen Messe: „quia peccavi nimis cogitatione verbo et opere . ." (s. Daniel codex liturgicus p. 50-51. 115. Nitzsch, Praktische Theologie **2**, 281), und von da aus dann schliefslich in dem „mit Herzen, Mund und Händen" unsres neuern Kirchenliedes wieder.

(3) Vgl. hierzu fol. 79[a].

die *kâu-lessâ,* sondern die *teulessâ* u. dgl. mehr) auch in Bezug auf die darauf wieder folgenden Stufen der *egiṃdiya,* d. i. der mit nur einem Sinn begabten Wesen, in ihren 5 Unterabtheilungen: *puḍhavikâiyâ, âûkâiyâ, teu°, vâu°, vaṇapphaya°* d.i. combinations of earth, fire, air (1), and all the products of the vegetable kingdom (Wilson p. 306), — der *veiṃdiya, teiṃdiya, caüriṃdiya* d.i. der mit zwei, drei oder vier Sinnen begabten Lebendigen, — der *paṃciṃdiya* d. i. der Thiere (*tirikhkajoṇiyâ*) und Menschen, — so wie endlich auch in Bezug auf die *vâṇamaṃtara-, jotisa-* und *vemâṇiya-*Götter. — Alle diese vierundzwanzig Lebensstufen sind mit den oben aufgeführten neun, resp. zehn *sthâṇa* je in ihrer Weise verbunden. — §. 62. *se 'vaṃ bhaṃte*2*tti jâva viharaï.*

Cap. **6**, 1-13. fol. 18[a]. (Ohne solenne Einleitung). Die Sonne kommt beim Untergang aus eben demselben (*tâvatiyâo*) *uvâsaṃtara* (2) in die Berührung der Augen (d. i. doch wohl in den Gesichtskreis *?cakhkuphâsaṃ havvam [?] âgacchati*), wie beim Aufgang: und beleuchtet resp. genau eben so viel Feld (*khettam*) in beiden Fällen. Beleuchtet sie dies nun als *puṭṭham* (*spṛishṭa?* oder *spashṭa?* wahrnehmbar?) oder als *apuṭṭhaṃ (?)*? Die Antwort, resp. die darauf weiter folgenden Fragen (3) sind durch Abbreviatur des Textes für mich unverständlich. Am Schlufs derselben heifst es, dafs das Ende der Welt und das Ende der Nichtwelt (4), *loyaṃte aloyaṃtaṃ*, sich gegenseitig berühren; ebenso das Ende der *dîva* (*dvîpa*), und das der *sâgara*, Weltmeer, das Ende des Wassers und das des Schiffes (*udayaṃte podaṃtam*), das Ende des Lochs und das des Gewebstoffs (*?chiddaṃte dûsaṃte*), das Ende des Schattens und das des Sonnenscheins (*châyaṃte âyâvaṃtaṃ*), — d. i. doch wohl: überall, wo anscheinend ein Ende vorliegt, schliefst sich sofort auch der Anfang von etwas Anderem daran an, so das ein wirkliches Ende nirgendwo zu erreichen ist?

---

(1) as minerals, vapours, meteors and tempests.

(2) Nach §. 45 ff. (s. auch fol. 27[a]. 53[b]) giebt es sieben *uvâsaṃtara*, und steht dies Wort daselbst resp. an derselben Stelle, wo *Hem.* 1359 *nabhas*, Luft, hat; bedeutet danach also wohl die äufserste Luftschicht, welche eine jede der sieben *puḍhavî* umgiebt.

(3) 6. *se nûṇaṃ bhaṃte savvaṃti* | *savvâvaṃti* | *phusamâṇakâlasamayaṃsi jâvatiyaṃ khettam* | *phusaï* | *tâvatiyaṃ phusamâṇe puṭṭheti vattavvaṃ siyâ?* | 7. *haṃtâ Go* | *savvaṃti jâva vattavvaṃ siyâ* | 8. *taṃ bhaṃte kiṃ puṭṭhaṃ phusaï* | *jâva niyamâ chadisiṃ* | 9. *loyaṃte bhaṃte* etc.

(4) Vgl. fol. 53[a] und Colebrooke **1**, 386 *lokâkâça* the abode of the bound, *alokâkâça* the abode of the liberated.

§§. 14-27. fol. 18^b^. Wenn von den Lebendigen eine That mit Verletzung eines andern Lebens (*pâṇâtivâeṇa*) gethan wird, so frägt es sich, ob dieselbe als *puṭṭhâ* (s. eben, wahrnehmbar?) oder *apuṭṭhâ* (?) gethan wird (die Antwort fehlt, durch Abbreviatur): — ob als *kaḍâ* (*kṛitâ*) oder *akaḍâ* (das Erstere): — ob als *attakaḍâ* selbstgethan, *parakaḍâ* von Andern gethan, *tadubhayakaḍâ* von Beiden gethan (: das Erstere): — ob als *âṇupuvvikaḍa* (d. i. in der Reihenfolge der drei Zeiten) oder als *aṇâṇupuvvikaḍâ* (: Ersteres). — Diese sonderbaren Fragen und Antworten wiederholen sich dann speciell für die *neratiya* (sic!) als erste Stufe der Lebendigen, und weiter für die *egiṃdiya*, d. i. die mit einem Sinn nur begabten Wesen, bis hinauf zu den *vemâṇiya*-Göttern. — Und wie in Bezug auf den *pâṇâivâe*, so sind dieselben Fragen (1) dann auch je 24mal (d. i. für die 24 Lebensstufen) in Bezug auf die 18 weiteren Sünden *musâvâe* (*mṛishâvâda*), *adiṇṇâ(dâ)ṇe* Raub, *mehuṇe* Beischlaf, *parigâha* (wohl ^c^*gaha*?) Besitz (2), *koha* Zorn bis zum *michâdaṃsaṇasalle*, der Ketzerei, hin zu stellen. Wir finden dieses hier nur fragmentarische Sündenregister unten (fol. 26^b^. 27^a^) vollständig wieder. — §. 28. fol. 19^a^. Solenner Schlufs: *sevaṃ bhaṃte* २ . . . *jâva viharati.*

§§. 29-51. fol. 19^b^. Solenne Eingangsformel. Statt *Iṃdabhûti* tritt jetzt ein anderer Schüler (*aṃtevâsî*) des *Mahâvîra*, *Roha*, als Fragender auf. „War die Welt eher, die Nichtwelt später, oder umgekehrt?" Beide waren vorher, *Roha*, beide nachher: alles Beides sind ewige Zustände, hier findet keine Reihenfolge statt. — „War das Leben eher oder das Nichtleben? die Vollendung (3) oder die Nicht-vollendung? die Vollendeten (4) oder die Nicht-Vollendeten? das Ei eher oder die Henne? das Ende der Welt (*loyaṃte*) eher oder das Ende der Nichtwelt (*aloyaṃte*)? War resp. das Ende der Welt eher oder später als der siebente *uvâsaṃtara*? oder als der siebente *taṇuvâa*, dünne Luft (*Hem.* 1359. s. unten

---

(1) *evam ee ṇaṃ aṭṭhârasa caüvvîsaṃ daṃḍagâ bhâṇiyavvâ.*

(2) d. i. die Lust am Besitze, der Hang nach Eigenthum. Die Armuth, *akiṃcanatâ* gehört (*Hem.* 81) zu den fünf Hauptgelübden eines *Jaina*-Asketen, während die Buddhisten dafür das Meiden des Trunkes aufführen (s. Köppen **1**, 444). Im *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 33. wird das Gegentheil von *parigraha*, der *aparigraha* durch *sarvâbhâveshu mûrchâyâs tyâgaḥ* erklärt. (3) vorher geht noch: *bhavasiddhiyâ ya* I *abhavasiddhiyâ ya.*

(4) S. Colebr. I, 381.

fol. 27ᵃ. 53ᵇ), oder als der siebente *ghaṇavâa*, dichte Luft (*Hem.* ibid.), oder als der siebente *ghaṇodahi*, dichte Ocean ([1]), oder als die siebente *puḍhavî*? Oder war das Ende der Nichtwelt (*aloyaṃte*) eher als der siebente *uvâsaṃtara*, der siebente *taṇuvâa* etc.?" Die Antwort ist immer dieselbe: „alles Beides ([2]) sind ewige Zustände (*sâsayâ bhâvâ*), hierbei findet kein Nacheinander statt" (*aṇâṇupuvvî esâ*). — §. 51 *se 'vaṃ bhaṃte* २ *jâva viharaï.*

§§. 52-61. fol. 20ᵃ. Nach diesem Intermezzo kommt *Iṃdabhûti* wieder an die Reihe zu fragen. „Wie vielfach ist die *loyaṭṭhiti*, Grundlage(?) der Welt?" Achtfach: nämlich 1) die Luft (*vâe*) ruht auf dem Aether, 2) das Meer (*udahî*) auf der Luft, 3) die Erde (*puḍhavî*) auf dem Meer, 4) die Lebensgeister (*pâṇâ*), bewegliche wie feste (*tasathâvarâ*, s. *Hem.* 1357. Wilson p. 306) auf der Erde, 5) die Leblosen auf den Lebendigen, 6) die Lebendigen auf ihrem Werke (Verdienst); 7) die Leblosen werden durch die Lebendigen, 8) die Lebendigen durch ihr Werk (-Verdienst) zusammengehalten, *kammasaṃgahiyâ*. Hierzu zwei mir unklare Vergleiche.

§§. 62-74. fol. 20ᵇ. Die Lebendigen sind mit ihren Atomstoffen (*poggala*) in der innigsten Verbindung und Verkettung stehend, *aṇṇamaṇṇavaddhâ* etc. (s. Jahrgang 1865 p. 409), ähnlich einem hundertfach durchbohrten und dann in einen Teich (*harada*) versenkten Schiff (derselbe Vergleich kehrt auf fol. 77ᵃ wieder). „Kommt es wohl vor, dafs ein feiner Verbindungs-Körper (?s. fol. 31ᵃ) auch fortfällt?" *atthi ṇaṃ bhaṃte samitaṃ* (?) *suhume siṇehakâye pavaḍai.* Ja, und zwar thut er dies dann aufwärts, abwärts, oder seitwärts. — §. 74. *se 'vaṃ bhaṃte* २.

Cap. **7**, 1-10. fol. 21ᵃ. (Ohne solenne Einleitung). Wenn ein *neraïya* unter die *neraïya* eintritt (*uvavajjamâṇe*), tritt er nicht mit einem Theil in einen Theil (*deseṇaṃ desaṃ*), sondern mit dem Ganzen in das Ganze; auch nimmt er das Ganze mit dem Ganzen zu sich (?*âhârei*); ebenso wenn er austritt *neraï(e)hiṃto uvvaṭṭamâṇe.* — Das Gleiche gilt von allen Lebensstufen bis zum *vemaṇiya* hin.

([1]) s. *Hem.* 1359. Es sind dies Alles verschiedene atmosphärische Hüllen, welche die einzelnen *puḍhavî* innerhalb des Weltraumes umgebend gedacht werden.

([2]) Von dieser ihrer principiellen, hier allerdings ganz verständigen, Anerkennung beider Möglichkeiten, welche meist durch die Partikel *siya* (*syât*) ... *siya* zu geschehen pflegt, haben die *Jaina* den Namen *syâdvâdavâdinaḥ* erhalten, s. meine Anm. zu *Çatr. Mâh.* p. 15. 16. und insbesondere *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 41. 42.

§§. 11-15. Der Lebendige kann sowohl *viggahagatisamâvaṇṇae* (in den Weg der Verkörperung eingetreten?) als auch dies nicht sein. Und zwar gilt dies von allen Lebensstufen bis zum *vemâṇiya* hin, *evaṃ jâva vemâṇie.*

§§. 16. 17. fol. 22ª. Wenn ein Gott (*deve*) aus der Fülle seiner Herrlichkeit (*mahiḍḍhîe mahayyutîe mahavvale mahâyase mahâsukhke* [*saukhye*] *mahâṇubhâve*) heruntersteigt, tritt er entweder in ein Thierleben (*tirikhkajoṇiyâuyaṃ vâ*) oder in ein Menschenleben (*maṇussâuyaṃ vâ*) ein.

§§. 18-53 (leider durch Abbreviatur sehr verunstaltet). Vom Mutterschoofs, resp. dem Embryo darin. — Wenn ein Lebendiger in den Mutterschoofs (*gabbham*) eintritt, so thut er dies theils als *aṇiṃdiya*, ohne Sinnesorgan, denn es fehlen ihm noch die *davviṃdiya* (*dravyendriya*, d. i. *karmendriya?*), theils als *sa-iṃdiya*, mit dgl. versehen, denn er ist im Besitz der *bhâviṃdiya* (d. i. *buddhîndriya?*). — Ebenso ist er (§. 22) sowohl *asarîrî* ohne Leib, denn es fehlen ihm die drei Leiber *urâliya-veuvvi-âhârâiṃ*, als *sasarîrî* mit Leib versehen, denn die beiden Leiber *teyâ-kammâiṃ* besitzt [1] er. — Von der Mutter nimmt er (§. 26. fol. 22ᵇ) die Kraft *uyaṃ*,

---

[1] S. oben p. 171. 172. Nach Colebrooke 2, 194 ist der nächste Körper, den die Seele zu den beiden ihr als geistiger Potenz (*tejas*) und als Folge ihrer früheren Werke (*karman*) stetig gehörigen feinen Körpern erhält, der *audârika* (= *urâliya*), a grosser body, which retains a definite form as man or other mundane beings. Es folgt der *vaikârika*-Leib, a purer essence, varying in its appearance at pleasure, as the gods and genii; und endlich der *âhârika*, herbeiholend, a minute form issuing from the head of a meditative sage to consult an omniscient saint, and returning with the desired information to the person whence that form issued, or rather from which it was elongated; for they suppose the communication not to have been interrupted. — Wilson p. 309 giebt *audârika* durch: elementary, arising from the aggregation of elements, *âhârika* durch: adventitious . . ., und bemerkt, dafs *taijasa* und *kârmaṇa* stetig zu einander (resp. zu einem *jîva*) gehören, and can only be disunited by final liberation (*moksha*). — Stevenson p. 119 erklärt *udârika* durch: a natural body. — Vgl. hierzu die fünf *bhâva* (*aupaçamika*, *kshâyika*, *miçra*, *audayika*, *pâriṇâmika*) eines *jîva*, welche der *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 34. den *Jaina* zuweist; im *Anuyogadvârasûtra* f. 18ª. 20ᵇ-23ᵇ. sind es sechs dgl., Namens: *udaïe*, *uvasamie*, *khaïe*, *khaüvasamie*, *pâriṇâmie*, *saṃnivâie*, und es werden daselbst die obigen 5 *sarîra* als eine Unterspecies des *udaïe* (*bhâve*) aufgeführt: s. auch noch ibid. 38ª bis 40ᵇ, wo dieselben je in zwei Gruppen, in die *vaddhellayâ* (*baddha* + Affix *illaka*, *ellaka*) und in die *mukkellayâ* (*mukta*) getheilt werden.

ojas (¹), vom Vater den Samen (*sukkaṃ*), resp. ein aus Beiden zusammengesetztes *kalusaṃ kivvisaṃ* unreines Gemisch (*kilvisha* bedeutet zugleich: Sünde, Unflath) als erste Nahrung zu sich. Ist er dann (§. 28) in dem Mutterschoſs wirklich befindlich, so nimmt er einen Theil von aller der verschiedenen Nahrung, welche seine Mutter genieſst, als Stärkung zu sich (*uyam âhârei*): und zwar verbraucht er (§. 31) alles dieses zur Herstellung der Sinnesorgane (*sotiṃdiya* bis *phâsiṃdiya*) so wie der Knochen, des Gehirns, Markes, Fleisches etc., so daſs er keine Exkremente entläſst; auch iſst er nicht etwa (§. 34) mit dem Munde, sondern nimmt von allen Seiten her und beständig oder je nach Gelegenheit zu sich, und wandelt sich resp., athmet aus und ein. — Drei Glieder (Theile) des Embryo stammen (§. 38. fol. 23[a]) von der Mutter (*tao mâiyaṃgâ*), das Fleisch, das Blut, und *maṃthulue* (Gehirnbrei?), drei vom Vater, *taü petiyaṃgâ*): Knochen, deren Mark, Haupthaar (*kesa*), Fleisch, Haar (*roma*), Nägel, (sic! das sind sechs, und das Fleisch nochmals!). — Sobald der Embryo (§. 44) *saṇṇî* (*saṃjnin*) d. i. bewuſst, im Besitz der 5 Sinne, und mit allen *pajjatti* (*paryâpti*, Fertigkeiten?) ausgestattet ist (²), kann er an den Dingen der Auſsenwelt bereits solchen Antheil sei es in bösem sei es in gutem Sinne nehmen, daſs er, wenn er zu Grunde geht (*atthegaîe*), entweder unter die Höllenbewohner oder in die *devaloga* Eintritt gewinnt; und zwar geschieht letzteres (§. 51. fol. 23[b]), wenn er in der Nähe eines „so gestalteten" (³) *Çramaṇa* oder *Brâhmaṇa* (*tahârûvassa samaṇassa mâhaṇassa vâ*) dessen edle (⁴), fromme gute Rede (*âriyaṃ dhammiyaṃ suvacanam*) hört und vernimmt. [Ähnlich fol. 24[b]. 59[b]: von Interesse ist hierbei die lobende Erwähnung der *Brâhmaṇa*, freilich erst hinter (⁵) den *samaṇa*, den *Jaina*-Asketen]. — Der

---

(¹) Vgl. *Nir.* **14**, 6 und *Garbhopanishad* (Ind. Stud. **2**, 68—70).

(²) Vgl. 57[b] (u. 69[b]) *paṃcavihâe pajjattîe pajjattabhâvaṃ gacchaï* | *taṃ* | *âhârapajjattî* | *sarîra- iṃdiya- âṇâ- pâṇa-pajjattîe bhâsâ-manaṃ-pajjattîe.* Dies sind aber sieben, nicht fünf Fertigkeiten. Stevenson p. 117 übersetzt *pajjatta* mit: complete.

(³) *tahârûva* „ein solcher" entspricht dem buddh. *tathâgata* und ist, wie dieses, s. Note zu *Dhammap.* v. 254, appellativischer Ehrenname hochstehender Religiosen, s. fol. 36[a]. 40[a]. 43[a]. 49[a].

(⁴) Buddhistischer Ausdruck, s. Note zu *Dhammap.* v. 22.

(⁵) An unserer Stelle allerdings hat die Handschrift *mâhaṇassa* doppelt, einmal vor und einmal hinter *samaṇassa*: die andern Stellen 24[b]. 49[a]. 59[b] zeigen indeſs klar, daſs dies ein Irrthum ist.

Embryo nimmt (§. 52) Theil an allen Bewegungen und Empfindungen der Mutter, schläft wenn sie schläft, wacht wenn sie wacht, ist froh (*suhie*) und traurig (*duhie*), je nachdem sie froh oder traurig ist. — Wenn er dann (§. 53. fol. 24a) zur Zeit der Geburt (*pasavaṇakâlasamayaṃsi*) mit dem Kopf oder den Füſsen, gerade oder queer (ins Leben) eintritt, so treten ihm die Werke (seiner früheren Existenzen) theils als nicht zur Ruhe gebrachte entgegen, und er wird dann (als Neugeborner) schwach in allen fünf Sinnen (*durûpe, duvaṇṇe, duggaṃdhe, durase, duphâse*), häſslich, garstig und häſsliche garstige Töne von sich gebend (... *amaṇuṇṇe amaṇâme*, ... *amaṇuṇṇassare amaṇâmassare*), theils .... — hier ist der Text abbreviirt (es sollte wohl nun das Gegentheil folgen). — Der solenne Schluſs fehlt.

Cap. **8**, 1-9. fol. 24a. (Ohne solenne Einleitung). Ein ganz thörichter Mensch (*egaṃtavâle maṇûse*) bereitet sich entweder ein Höllenwesen-Leben (*neraïyâuyaṃ pakarei*) und tritt dann danach unter diese ein, oder er bereitet sich ein den Thieren, Menschen, Göttern gemäſses Leben (*tirimaṇudevâuyaṃ pakarei*) und tritt dann danach in die Götterwelten (*devaloesu*) ein: [unter *deva* sind hier offenbar die unteren Götterstufen der *bhavaṇavâsin*, s. *Hem.* 90, gemeint]. — Ein ganz weiser Mensch (*egaṃtapaṃḍie maṇusse*) dagegen bereitet sich entweder gar kein neues Leben (*âuyaṃ siya pakarei siya no pakarei*), rüstet sich vielmehr zu seinem definitiven Ende (*aṃtakiriyâ*), oder er bereitet noch ein dgl. und dies besteht dann in seinem Eintritt (*kappovavattiyâ*) in die *kappa*, Götterhimmel (s. oben pag. 162). — Endlich der halb thörichte, halb weise Mensch (*vâlapaṃḍie*) ist wenigstens frei von dem Eintritt unter die *neraïya*, und gelangt durch sein Anhören der edlen, frommen Rede eines „so gestalteten" *samaṇa* oder *mâhaṇa*, wenn er sie auch theilweise nur annimmt, theilweise aber verwirft, doch wenigstens unter die Götter (*devesu uvavajjaï*).

§§. 10-27. fol. 24b. „Welche Schuld trifft den Jäger eines Wildes?" Stört er das Thier blos auf, so treffen ihn von den fünf Haupt-Verschuldungen, welche unser Text anerkennt (s. fol. 76a) drei, die *kâiyâ* (*kâyikâ*), die *ahigaraṇiyâ* und die *pâdosiyâ*: fängt er das Thier, trifft ihn auch die vierte, *pâriyâvaṇigâ* genannte: und tödtet er es, auch die fünfte, *pâṇâtivâyakiriyâ*. — „Schieſst ein Jäger (§. 22. fol. 25b) einen Pfeil ab, der ein Wild trifft, wird aber selbst, während der Pfeil fliegt, von einem andern

Manne, der hinzukommt, getödtet, wie steht es dann?". Den, der das Wild tödtet, trifft die Sünde am Wilde (*se miyaverenaṃ puṭṭhe*, d.i. *spṛishṭaḥ*?): den, der den Mann tödtet, die Sünde am Manne (*se purisaverenaṃ puṭṭhe*) und er stirbt innerhalb von sechs Monaten (*aṃto chaṇhaṃ mâsâṇaṃ maraï*). — Wer einen andern Mann (§. 26. fol. 26a) mit einem Speer zu Fall bringt, oder ihm mit einem Schwert das Haupt abschlägt, den treffen alle fünf *kiriyâ* und die . . . Sünde am Manne (*paṃcahiṃ kiriyâhiṃ puṭṭhe* ı *âsaṇṇavahaeṇa ya aṇavakaṃkhavattieṇaṃ purisaverenaṃ puṭṭhe*),

§. 28. fol. 26a. Wenn zwei Männer mit einander kämpfen, so siegt der stärkere, d. i. der, dessen (frühere) mit Manneskraft *vîriya* verbundenen Werke bereits zur Ruhe gebracht (*uvasaṃtâiṃ*) sind; es unterliegt der schwächere (*avîrie*), dessen (frühere) dgl. Werke noch sich hervordrängend (*udiṇṇâiṃ, no uvasaṃtâiṃ*) sind. Die Lebendigen sind nämlich (§. 32. fol. 26b) zwiefach ([1]), entweder 1) im *saṃsâra* gar nicht (mehr) begriffen (*asaṃsârasamâvaṇṇagâ*), — dies sind die Vollendeten (*siddhâs*), die mit *vîriya* überhaupt nichts mehr zu thun haben, daher *avîriya* sind, — oder 2) noch im *saṃsâra* begriffen: und diese letztere theilen sich auch wieder zwiefach, in die *selesipaḍivaṇṇagâ* (?), welche hinsichtlich der Kraft ihrer *laddhi* (? *labdhi* Befähigung?) stark, hinsichtlich der Kraft ihres Thuns (? *karaṇavîrieṇaṃ*) schwach sind, und in die *aselesipaḍipannagâ* (?), welche ebenfalls hinsichtlich ihrer *laddhi* stark, hinsichtlich ihres *karaṇa* aber sowohl stark als auch schwach sein können. Letzteres gilt denn insonderheit von den *neraïya* Höllenwesen (§. 36). Diejenigen von ihnen, welchen Energie, Thatkraft etc. (*uṭṭhâṇe, kamme, vale, vîrie, purisakkâraparakkame*) innewohnt, sind stark hinsichtlich ihrer *laddhi*, wie hinsichtlich ihres *karaṇa*: diejenigen aber, welchen Energie, Thatkraft etc. nicht ist, sind zwar stark hinsichtlich ihrer *laddhi*, aber schwach hinsichtlich ihres *karaṇa*. Und das Gleiche gilt denn auch von den übrigen Lebensstufen bis zu den *vemâṇiya*-Göttern hin, bei den Menschen eben mit Ausnahme der *siddha*. (Der solenne Schlufs fehlt).

Cap. 9, 1-4. fol. 27a. (Ohne solenne Einleitung). „Wie gerathen die Lebendigen in Schwere, Belastung, Verschuldung (*garuyattaṃ*)?" Durch

---

([1]) vgl. *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 35 (*saṃsâriṇaḥ* und *muktâḥ*).

folgende 19 Sünden, nämlich 1) (1) *pâṇâyivâa* Beschädigung eines lebenden Wesens, 2) *musâvâa* Lüge, 3) *adi(nnâdâṇa)* Diebstahl, 4) *mehuṇa* Beischlaf, 5) *pari(gaha)* Hang am Besitz (s. oben p. 175), 6) *koha* Zorn, 7) *mâṇa* Stolz, 8) *mâyâ* Trug, 9) *lo(bha)* Begier, 10) *pe*... (?), 11) *do(sa)* Hafs, 12) *ka*... (*kâma* Liebe?), 13) *a*.. (*ahîrikâ*? Schamlosigkeit), 14) *pesunna* Bosheit, 15) *rati* Lust, 16) *arati* Unlust, 17) *paraparivâya* (°*vâda*) böse Nachrede, 18) *mâyâmosa* betrüglicher Diebstahl (? s. indefs schon 3 und 8), 19) *michâdaṃsaṇasalla*, Irrlehren. Der Text ist hier leider sehr gekürzt, giebt einige Mal eben nur die Anfangsbuchstaben der Wörter: durch Vergleich mit fol. 19a u. 42b (wo diese solenne Aufzählung wenigstens im Anfangs- und Schlufsgliede wiederkehrt), so wie insbesondere mit den zum Theil ganz identischen Sündenaufzählungen der Buddhisten, welche indefs allerdings meist die Zahl zehn für dieselben nicht überschreiten, (s. Burnouf Lotus p. 444 ff. *Dhammapada* v. 246. 247. Comm. p. 97. Hardy manual p. 460. Köppen Buddhismus 1, 445), läfst sich indessen theilweise Hülfe schaffen. Auffällig ist, dafs das bei den Buddhisten so speciell betonte Trinken berauschender Getränke in obiger Aufzählung ganz fehlt: es müsste denn etwa in no. 18) stecken, resp. *mâya* in *mâyya* (*mâdya*) zu ändern sein: aus *mosa* weifs ich indefs nichts Entsprechendes zu machen: ob etwa *yosa* (√*jush*) zu lesen? — Die Enthaltung von allen diesen Sünden, wird (§. 4.) mit demselben Namen *veramaṇa* (*vairamaṇa*) bezeichnet, welchen die südlichen Buddhisten (s. Burnouf a. a. O.) dafür verwenden: sie schafft Leichtheit (Entlastung, *lahuyattam*). — Dafs schwer und leicht hier eben rein in geistiger Bedeutung zu fassen sind, ergiebt der Zusammenhang zur Genüge. Und zwar bindet sich das Schwere an den *saṃsâra*, das Leichte löst sich davon ab; oder wie der Text es darstellt: „auf diese Weise (je nachdem sie sich schwer oder leicht machen) stärken die Lebendigen den *saṃsâra* (*âulîkaremṭi*, Glosse *pracurî*°) oder sie schwächen ihn (*parittîkaremṭi*?,

(1) Die fünf ersten Sünden sind die Negation der fünf *mahâvrata* (s. unten p. 187). Zu *koha, mâṇa, mâyâ, lobha* s. fol. 15b. 16a. 17b. 28a. 29a. 46c. 565a und zu *mâyâ* allein fol. 79b. — Vgl. übrigens auch die von *Hem.* 72. 73 aufgeführten achtzehn *dosha* und die Varianten dazu im *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 43 (aus *Jinadattasûri*), so wie die dreizehn bösen Leidenschaften bei Graul Bibl. Tamul. I, 178 (zu *Âtmabodha* v. 6).

Glosse *stoka*°): so machen sie ihn lang oder kurz, mühen sie sich (oder: irren sie) darin umher (*aṇupariyaṭṭaṃti*) oder durchfliegen sie ihn (*vîyîvayaṃti*)".

Und hieran schliefst sich dann (§§. 5-28) eine weitere Untersuchung über die Vertheilung von schwer und leicht im Cosmos wie im Einzelleben.

§§. 5-9. Der siebente *uvâsaṃtara* ist weder schwer (*gurue*) noch leicht (*lahue*) noch schwer- und -leicht (*guruyalahue*), sondern gleichzeitig nicht schwer und (nicht) leicht (*aguruyalahue*). Ebenso alle andern *uvâsaṃtara*. Dagegen der siebente *taṇuvâa*, der siebente *ghaṇavâa*, der siebente *ghaṇodahi*, die siebente *puḍhavî*, und resp. auch je alle übrigen sechs Glieder dieser kosmischen Gruppen (s. oben p. 174-176) so wie alle *dîva* (*dvîpa* Weltinseln) und *sâgarâvâsa* (Weltmeerhausungen) sind gleichzeitig schwer und leicht. — Die äufserste von den zwiebelförmig in einander geschichteten Hüllen der sieben Weltsysteme (*pṛithivî*) ist somit von den Eigenschaften der Schwere oder Leichtigkeit gänzlich frei, die andern Hüllen participiren daran, sind resp. also auch noch dem *saṃsâra* angehörig, was bei den *uvâsaṃtara* ausgeschlossen scheint.

§§. 10-14. fol. 27ᵇ. Was sodann die 24 Stufen der Lebendigen betrifft, so gelten zunächst die *neraïya* (Höllenbewohner) in Bezug auf zwei ihrer drei (s. p. 171) Leiber, den veränderlichen und den lichtartigen (*veuvviya-teyâiṃ*), als gleichzeitig schwer- und -leicht (*no guruyâ* | *no lahuyâ* | *guruyalahuyâ* | *no aguruyalahuyâ*), in Bezug auf ihre Lebenskraft (?) aber und den dritten ihren früheren Werken entsprechenden Leib (*jîvaṃ ca kammagaṃ ca*) als frei von Schwere und Leichtigkeit (*?!no guruyâ, no lahuyâ, no guruyalahuyâ* | *aguruyalahuyâ*). — Und das Gleiche gilt (§. 14), unter den nöthigen Variationen (für die dabei theilweise noch zutretenden zwei andern Leiber?), auch von den folgenden Lebensstufen bis zu den *vemâṇiya* (*evaṃ jâva vemâṇiyâ, navaraṃ nâṇattaṃ jâṇiyavvam*).

§§. 15-22. fol. 27ᵇ. Auch die leblosen Gegenstände werden nach derselben Richtung hin untersucht, jedoch ist der Text hier so summarisch abgekürzt, dafs der Sinn resp. Zusammenhang ganz undeutlich wird. Zunächst wird von den nothwendigen fünf Substraten des Lebens, dem *dhammatthikâa* bis *jîvatthikâa* und fünftens dem *poggalatthikâa* [1] gehandelt:

---

[1] Über die fünf *atthikâya* s. unten fol. 51ᵇ-53ª (II, **10**, 1 ff.)

die vier ersteren werden resp. durch Verweis auf das *caütthapadam* (welches wohl?) erledigt, die letzteren dagegen je nach den Stoffen verschieden getheilt (*guruyalahuyadavvâiṃ* oder *aguruyalahuyadavvâiṃ*). Sodann aber auch von rein geistigen Dingen, den *samayâ* und den *kammâṇi*, den *lessâ*, den *diṭṭhidaṃsaṇa-nâṇa-annâṇa-sannâ*, dem *maṇajoga vaïjoga kâyajoga*, *sâgârovayoga*, *anagârovayoga* (s. p. 172. 173). — Vgl. noch unten fol. 37[a.b]. 53[a].

§§. 23-28 fol. 28[a]. Leichtigkeit(¹) *lâghaviyam*, resp. geringes Verlangen (*appicchâ*), stete Besonnenheit (*amucchâ*, √*mûrch*), Hauslosigkeit (?*agehî*) und Freiheit von Banden (*apaḍivaddhayâ*) ist speciell den *samaṇa niggaṃtha* (s. p. 165) zukommend: ebenso Freiheit von den vier bösen Affekten: Zorn, Stolz, Trug, Begier. Mag ein dgl. auch vorher in vieler Bethörung gewandelt haben (*vahumohe viya ṇaṃ puvviṃ viharittâ*), sobald nur dann alle Begier von ihm gewichen (*kaṃkhâpadose khîṇe*) und er *saṃvuḍa* geworden ist, vollendet er sich, erwacht er, verweht er, weilt er in seinem letzten Leibe (*aṃtimasarîrie*), macht er allen Schmerzen ein Ende (*aṃtakare*, *savvadukhkâṇaṃ aṃtaṃ kareï*, vgl. Burnouf Lotus p. 529).

§§. 29. 30. fol. 28[a]. Polemik gegen die Anders-stehenden (*annaütthiyâ*), die da meinen, dafs man gleichzeitig für das diesseitige und das jenseitige Leben sorgen könne (*egeṇaṃ samaeṇaṃ do âuyâiṃ pakareṃti* । *taṃ* (d. i.) । *ihabhaviyâuyaṃ ca parabhaviyâuyaṃ ca*). „Die so sagen, sprechen falsch. Ich aber sage, o *Goyama*, so: ein Lebendiger kann gleichzeitig nur für ein Leben (*âuyam*) sorgen, für das hierseitige oder für das anderseitige (jenseitige, künftige)". — Die gleiche Weise der Polemik kehrt in identischer Form noch mehrfach wieder, s. fol. 31[a]. 32[a]. 44[a]. 49[b]. — §. 31 Solenner Schlufs, *se'vaṃ bhaṃteti . . . jâva viharati.*

§§. 32-51 fol. 29[a]. Legende von einem Asketen Namens *Pâsâvacciyya*(²)

(¹) Vgl. *lâghavasampannâ* 46[a] als Beinamen heiliger *therâs*.

(²) Dieses eigenthümliche Wort, das sich auf fol. 46[a.b]. 48[b] als Plural, in der Form °*ccijjâ* und °*cceyyâ*, wiederfindet, wird hier durch eine darüber geschriebene Glosse als *Pârçvanâthadâ saṃtânî*, und gleich darauf nochmals durch *Pârçvanâthanâ saṃtânî* erklärt. Wir würden somit dadurch auf den unmittelbaren Vorgänger *Mahâvîra*'s, *Pârçva*, hingewiesen! In wie weit diese Erklärung Glauben verdient, vermag ich einstweilen noch nicht zu beurtheilen. Jedenfalls erhebt der *Pârçva*, den *Târânâtha* als Vorsitzer des Concils unter *Kanishka* aufführt, s. Wassiljew p. 48, die gleichen Ansprüche auf Berücksichtigung: oder sollte er etwa überhaupt mit *Pârçvanâtha* identisch zu setzen sein? — Der zweite Theil des Wortes, der unerklärt bleibt, erinnert an *vatsîya* (oder *Vâtsîya*? vgl.

Kâlâsa-Vesiyaputta(1), *Pâsâvacciyyo*[!] | *Kâlâsavesiyaputte nâmaṃ aṇagâre.* Derselbe begab sich zu den *therâ bhagavaṃto*, und sprach zu ihnen: „die *thera* kennen nicht (= Ihr kennt nicht) den regelrechten Wandel (?*sâmâiyaṃ* = *sâmâyikam*?) und den Sinn desselben, nicht die Entsagung (*paccakhkâṇam*), die Selbstbändigung (*saṃjama*), die Selbstzucht (*saṃvara*), die Abscheidung (*vivegam*), die Loslösung (*viussaggam*) und je deren Sinn". — §. 34. Die *therâ bh.* sprachen zu ihm: „wohl kennen wir den regelrechten Wandel(?) etc., *jânâmo ṇaṃ ayyo* (?) *sâmâiyaṃ.* — §. 36. „Wenn Ihr den *sâmâiya* etc. kennt, so sagt es! wer, he, ist er wohl?": *jati ṇaṃ ajjo tubbhe jâṇaha sâmâiyaṃ ke bhe ayyo sâmâie.* — §. 38. „Das Selbst (*âyâ*) ist der regelrechte Wandel (?*sâmâie*) und der Sinn desselben *bis* und der Sinn der Loslösung". — „Wenn dies der Fall ist, warum tadelt Ihr denn Zorn, Stolz, Trug und Begier"? „*O Kâlâsa*! um der (Selbst)bändigung willen", *saṃjamaṭṭhayâe.* „Ist denn die Bändigung nur durch Tadel zu erlangen(?), *se bhaṃte kiṃ garahâ saṃjame, agarahâ saṃjame*? „Nur durch Tadel, o *Kâlâsa*! der Tadel scheidet (? *paviṇeti*=*praviṇakti*?) jeglichen Fehler (*dosam*): alles Thörichte erkennend, tritt uns so das Selbst als Bändigung entgegen" *savvaṃ vâliyaṃ pariṇṇâe evaṃ khu ṇe âyâ saṃjame uvahie* (..*uvacie*..*uvaṭṭhie*) *bhavati.* — §. 44. fol. 29b. Da erwachte (*saṃvuddhe*) *Kâlâsa-Vesiyaputta*, verneigte sich den *therâ bh.* und sprach: „Nur durch Unkunde (*aṇṇâṇayâe*) dieser Worte und Nicht-gehört-haben von ihnen (*asavaṇayâe*) glaubte ich dies bisher nicht:

Vâtsîputrîya als Namen einer der alten buddhistischen Schulen Burnouf Lotus p. 357)? In der That möchte ich das Wort eher als Schulnamen, denn als Patronymicum auffassen, und zwar allerdings als Namen einer dem *Mahâvîra* (der in dieser Legende nicht redend auftritt) vorhergehenden oder doch gleichzeitigen Schule, nach Art des *Vesâliyasâvae* fol. 34b: denn auf 49a begnügt sich *Mahâvîra* damit, einfach seine Zustimmung zu den Lehren der dortigen *Pâsâvaccijja* zu geben. — Möglicher Weise könnte übrigens etwa dies ganze Stück (§§. 32-51), welches eben den *Mahâvîra* ganz bei Seite läſst, auch einige sprachliche Eigenthümlichkeiten (*ayyo, bhe, ṇe, khu* für *khalu*; die Partikel *ayyo, ajjo* kehrt auch auf 47a bis 49a, in der andern Legende von den *Pâsâvacciyya*, wieder) zeigt, ein ursprünglich nicht-hergehöriges Fragment irgend einer andern alten Legenden-Sammlung sein?

(1) Die Namen auf °*putta*, freilich nur die Metronymica dgl., sind alterthümlich. Hier in der *Bhagavatî* begegnen uns noch die Namen: *Moriyaputta* und *Kurudattaputta.* — *vesiyaputta* erinnert übrigens an *vaiçiputra Çatap.* **13**, 2, **9**, 8: *Kâlâsa* an *Kâlâma* (*Ârâḍa* oder *Âlâra*), den ersten Lehrer *Buddha*'s.

jetzt aber glaube ich es, es ist so wie Ihr sagt". Er erbat und erhielt die Erlaubnifs, in ihrer Nähe von dem *câujjâma dhamma*(1) zu dem auf den fünf grofsen Gelübden beruhenden, mit Beichte (?) verbundenen Gesetz (*paṃcamahavvaïyaṃ sapaḍikkamaṇaṃ dhammam*) zu gelangen (*uvasampajjittâṇaṃ viharittae*), — §. 51. fol. 30^a erlangte darauf nach vielen Jahren (*vahûṇi vâsâṇi*, eigentlich: während vieler Jahre) zur Reife der Asketschaft *sâmannaparipâgam*(2), — gewann den Zweck, um defs willen von den Asketen die Nacktheit (*jassa 'ṭṭhâe kîrai naggabhâve*), die Tonsur (*muṃḍabhâve*), das Nicht-Baden, das Nicht-Reinigen der Zähne, das Nicht-Gebrauchen eines Sonnenschirms *achattayam*, das *aṇovâhaṇayaṃ* (?), das Lager auf der Erde oder einer Platte *phalaha*° oder einem Holzstück *kaṭṭhaseyyâ*, das Ausrupfen (?) der Haare *kesaloo*(3), das Gelübde der Keuschheit *vambhaceravâso*, das Eintreten in fremde Häuser *paragherapaveso*, alle die mit Erlangen oder Nichterlangen (des Almosens) verbundenen Mühsale im Dorfe (*laddhâvaladdhâ uccâvayâ gâmakaṃtagâ*), in Summa (alle) die 22 Geduldsproben (s. Wilson p. 311) und Widerwärtigkeiten des Asketenlebens ertragen werden (*vâvîsaṃ parîsahovasaggâ ahiy-âs-ijjaṃti*), — und wurde dann mit seinen letzten Athemzügen vollendet, erwacht, befreit, erlöst, allen Schmerzes ledig: *siddhe*(4) *vuddhe mukke parinivvue*(5) *savvadukhkappahîṇe*. — Wer unter den *therâ bhagavaṃto*, dieser Legende gemeint ist, ob eine Mehrzahl oder nur eine durch den pluralis majest. bezeichnete Persönlichkeit, erhellt nicht. *thera*, etwa Presbyter, ist die Pâliform des bei

---

(1) fol. 47^a *câuyyâmaṃ dh.* Unter diesen vier *yâma*, *yama* sind etwa die von Wilson p. 317 aufgeführten: four dharmas or merits, liberality, gentleness piety and penance zu verstehen?

(2) Der Cod. hat hier, wie in allen Parallelstellen z. B. 43^a. 57^b. 58^b. 63^b. 69^b *pariyâgam*, was wohl nur von √*yaj* kommen könnte, daher nicht passt. (Auch fol. 69^a *ekkârasavâsapariyâe* gehört wohl hieher?).

(3) Diese und die folgenden beiden *o*-Formen sind wohl nur Nachlässigkeit des Schreibers? oder gehören sie auch etwa zu den p. 184 not. angeführten sprachlichen Momenten?

(4) Dies ist die solenne Formel, welche wie *sambuddha* in §. 44, ganz dem gleichen buddhistischen Vorstellungskreise entspricht (vgl. noch **2**, 1, 49).

(5) Offenbar *parinirvṛita*: ebenso fol. 34^a. Das Verbum finitum dagegen in den entsprechenden Stellen ist *parinirvâ*, so: *parinivvâyaṃti* 5^a. 14^b, *parinivvâhiti* 43^b, ebenso *parinivvâna* 43^a. Beides altbuddhistische Ausdrücke, vgl. meine not. zu *Dhammapada* v. 126 und zu v. 23.

den nördlichen Buddhisten *sthavira* lautenden Ehrentitels, s. Burnouf Introd. p. 288. 289, und findet sich hier mehrfach wieder, s. fol. 40ª. 43ª. — Die Bedeutung von *sâmâïya* ist mir leider nicht ganz klar. Es ist dazu wohl *caritta* zu ergänzen, vgl. *Anuyogadvâras.* 44ᵇ, und *sâmâiya* (vgl. unten fol. 40ª. 43ª) mit *sâmâyika*, nach Wilson p. 312: conventional, or the practice and avoidance of such actions as are permitted or prescribed, zu identificiren? vgl. *samayakhetta* fol. 51ª. Die Darstellung des *sâmâiya* — und zwar als an der Spitze von sechs *ajjhayana* (*adhyayana*) genannten Lehrgegenständen, die übrigens auch selbst sämmtlich als *sâmâiya* bezeichnet werden, und unter denen auch das *paḍikkamaṇam*, das *paccakhkâṇam* und der *viussagga* unserer Legende hier sich befinden, stehend — bildet den Inhalt des *Anuyogadvârasûtra*, vgl. daselbst 6ᵇ: *paḍhamajjhayaṇaṃ sâmâiyaṃ* ı *tassa ṇaṃ ime cattâri aṇuogadârâiṃ bhavaṃti* ı *taṃ jahâ* ı *uvakkame* (6ᵇ bis 51ᵇ) *nikhkeve* (bis 53ᵇ) *aṇugame* (bis 54ª) *nae* (54ª bis ult.). Das Wort erscheint indessen darin auch noch in anderweiter Verwendung, nämlich auf fol. 53ª als Unterabtheilung des *nikhkeve*: und zwar wird es dabei nicht sowohl auf *samaya*, als vielmehr blofs auf *sama* zurückgeführt, resp. gleichzeitig auch mit *samaṇa* (stammt aber aus √*çram*!) in Verbindung gebracht. Es wird resp. der *sâmâia* als vierfach angegeben, als *nâmasâmâie*, *ṭhavanasâmâie* (*sthâpana*ᶜ), *davvasâmâie* und *bhâvasâmâie*. Und zur Charakteristik des Letzteren, der ebenfalls wieder doppelt getheilt wird, werden sechs Verse citirt, wie folgt: „Bei wem Selbstbändigung, Enthaltung und Askese gleich sind, dessen ist das *sâmâiyam*, so lautet der Spruch der *kevalin*", *jassa sâmâṇiu* (*samâṇio*?) *appâṇaṃ* (sic!) *saṃjame niyame tavo* ı *tassa sâmâiyaṃ hoi iti kevalibhâsiyam* ıı 1 ıı „Wer gegen alle Wesen, bewegliche und unbewegliche gleich ist, dessen (wie eben) . . . ", *jo samo savvabhûesu tasesu thâvaresu ya* ı *tassa sâmâiyaṃ* . . . ıı 2 ıı „Wie mir der Schmerz nicht lieb ist, erkenne er (?), so auch allen Wesen: er tödtet nicht, und läfst nicht tödten, an Gleiches denkt(?) er, das ist ein *samaṇa*" *jaha mama ṇa piyaṃ dukhkaṃ, jâṇiyă* (?) *evam eva savvasattâṇam* ı *na haṇaï na haṇâvei ya, samaṃ aṇaï* (*manaï*?)*tti* (eine Kürze fehlt) *so samaṇo* ıı 3 ıı „Nicht ist ihm irgend ein Hafs, und freundlich ist er gegen alle Dinge, dadurch ist er *samaṇa* . . ." *natthi asi* (= *asya*?) *ko-i veso, piu* (*pio* metri caupa) *ya savvesu davvesu* ı *eeṇa hoi samaṇo eso anno vi payâû* (?) ıı 4 ıı „Der da in Bezug auf Schlan-

gen, Berg, Feuer, Meer, Luft, Bäume, Bienen (*bhasara*, wohl eben *bhamara*), Wild (*miya*), Erde, Wasserpflanzen, Sonne, Wind gleich (*samo*) ist, der ist ein *samaṇa* (v. 5). Ebenso der, dem nie ein übler Sinn (*pâvamano*) ist, der da in Bezug auf Lager und Sitz, Ehre oder Verachtung stets sich gleich bleibt" (v. 6). Dies ist der *bhâvasâmâîe*, seinem Wesen nach stets sich Gleiche. — Unter den *paṃca mahâvrata* werden hier wie fol. 41[b] doch wohl die von *Hem.* 81 aufgezählten fünf *yama*: *ahiṃsâ*, *sûnṛita*, *asteya*, *brahman*, *akiṃcanatâ* zu verstehen sein([1]), s. oben p. 181 Wilson p. 317, *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 32. 33 (wo *aparigraha* als fünftes genannt ist), und vgl. das altbuddhistische *pañcaçîlam* (Köppen I, 444). Auffällig ist es, dafs das Wort *ahiṃsâ* in der *Bhagavatî* (im vorliegenden Fragment wenigstens) gar nicht vorkömmt, resp. durch das „Meiden des *pâṇâyivâya*" (s. p. 179. 181) vertreten wird. — Über die Beichte *paḍikkamaṇaṃ* Stevenson p. 70 s. noch *âlotiyapaḍikkaṃte* fol. 43[a]. 57[a]. 80[a]. 81[a]. Das *Anuyogadvârasûtra* (6[b]) führt das *paḍikkamaṇaṃ* als viertes jener sechs *ajjhayaṇa* auf: *etto* (!) *ekkekkaṃ puṇa ajjhayaṇaṃ kittayissâmi* ı *taṃ jahâ* ı *sâmâiyaṃ*, *caüvîsatthaü* (?), *vaṃdaṇayaṃ*, *paḍikkamaṇaṃ*, *kâussaggo*, *paccakhkâṇaṃ* ı — Von Interesse ist die ausführliche Aufzählung aller der Anforderungen, die an einen vollendeten Asketen gestellt werden; vor Allem darunter die Bedingung der Nacktheit, die ja ein grofser Theil der *Jaina* von den brahmanischen Gymnosophisten angenommen hat, während ein anderer Theil sie verwirft. In der That finde ich dieselbe im vorliegenden Fragment der *Bhagavatî* nur hier erwähnt: und möchte dies vielleicht zu den p. 184 not. angeführten Gründen, welche für dies Stück hier die Annahme eines fremdartigen Ursprunges an die Hand geben, noch hinzuzurechnen sein([2]). Die Tonsur dagegen erscheint auch fol. 35[b]. 39[a]. 60[b]. 61[a] als eine Hauptbedingung und ist offenbar ein praegnantes Unterscheidungszeichen zwischen den brahmanischen und jainischen (resp. buddhistischen) Bettelmönchen gewesen. Eine Aufzählung aller 22 *parîsahovasagga* (s. fol. 39[a]. 46[a]) ist mir nicht zur Hand; s. Wilson p. 311. —

([1]) Eine andere Aufzählung der five sacraments s. bei Stevenson p. 124. 125.

([2]) Auch das *Anuyogadvârasûtra* fol. 3[b] bezeichnet die *yogin* als *paṃḍurapaḍapâuraṇâ* (°*prâvaraṇâ* in weifse Kleidung gehüllt), gehört somit zu den *çvetâmbara*, nicht den *digambara*: *Varâhamihira* († 587) dagegen führt die Nacktheit als ein wesentliches Kennzeichen des *arhatâṃ deva*, wie der *jina* überhaupt auf (**58**, 44. **59**, 19).

Von ganz besonderem Interesse endlich ist der Schlufssatz der Rede des *Kâlâsa* in §. 49 „grofses Heil (oder: Heilgemäfses) ist mir, o Gottliebe, widerfahrend" *ahâsuhaṃ devâṇuppiyâ mâ paḍivaṃdhaṃ,* der als solenne Formel überaus häufig bei ähnlichen Gelegenheiten wiederkehrt, so fol. 36^b^. 38^b^. 40^a. b^. 42^a^. Es geht nämlich diese in den Texten der *Jaina* durchweg (s. Stevenson *Kalpas.* p. 26) gebräuchliche Anrede hochstehender Religiosen[1] durch „*devâṇuppiyâ*, den Göttern Liebe!" unstreitig auf den bei den Buddhisten im dritten Jahrh. a. Chr. hochangesehenen, in den Inschriften des Königs *Piyadasi* nämlich sowie seines Nachfolgers *Daçaratha*, resp. als Beinamen beider Könige sich findenden Titel *devânâm priya*, den überdem auch noch der gleichzeitige König von *Lañkâ Devânampiyatissa* (245-205 a. Chr. nach Lassen) direkt als Namen führt, zurück. Da die Doktrin der Buddhisten, wie die der *Jaina*, von den Göttern nicht gerade grofse Stücke hält, so ist dieser Titel bei Beiden höchst auffällig. Sollte derselbe etwa als eine dem ersten Entstehen des Buddhismus angehörige, absichtliche Akkommodation an das Volksgefühl zu erachten sein? Es ist ferner höchst auffällig, dafs ein Titel, der bei den Buddhisten bis jetzt eben nur im dritten Jahrh. a. Chr. nachweisbar ist und später von ihnen ganz fallen gelassen scheint, bei den *Jaina* eine so ganz besondere Ehrenstellung geniefst[2]. Sollte hierin etwa ein zu den sonstigen Beziehungen des *Jaina-Mâgadhî* zu dem officiellen *Mâgadhî* der Säuleninschriften des *Piyadasi* (s. Jahrgang 1865 p. 396) hinzutretendes, weiteres synchronistisches Moment für die Bestimmung der Zeit, in welcher die *Jaina*-Sekte sich schismatisch von dem orthodoxen Buddhismus abgetrennt hat, zu suchen sein? — In unserm Texte hier wird dieser plurale Titel theils wirklich als Plural (z. B. fol. 74^b^ als Anrede der den *Camara* begleitenden Götter) theils wohl nur, bei den Anreden an *Mahavîra* z. B., als pluralis majestatis verwendet. Man könnte zwar einwerfen, dafs diese Anreden nicht dem *Mahâvîra* allein, sondern zugleich auch den ihn umgebenden *thera* (s. **2**, 1, 60. 76) gelten, aber theils ist dies bei der hohen Stellung des

---

(1) resp. Persönlichkeiten überhaupt, denn auf fol. 74^b^ wird auch der *Asura*-König *Camara* ebenso wie die sein Gefolge bildenden Götter damit angeredet.

(2) Über das höchst eigenthümliche Factum, dafs bei den Brahmanen (schon im *vârttika* zu *Pâṇ.* **6**, 3, 21) *devânâm priya* umgekehrt als Schimpfwort in der Bedeutung von: Dummkopf verwendet wird, vgl. Indische Skizzen p. 81. Ind. Stud. V, 137. 138

M. wenig wahrscheinlich, theils ist an einigen Stellen, wo faktisch nur von einer Person die Rede ist, dennoch der Plural gebraucht(¹), so *devâṇuppie* (Accus. Plur.) *kâlagae jâṇittâ* 64[a] (von dem Asketen *Tâmali*). 74[b] (von dem *Asura*-König *Camara*). Einmal findet sich übrigens auch der Nom. Sgl. selbst, auf fol. 73[a] *jeṇeva devâṇuppie, teneva uvâgachâmi* (oder liegt hier etwa der Nom. Plur. pronominal flektirt vor?).

§§. 52-56. fol. 30[a]. Nach diesem Intermezzo kommt *Goyama* wieder zum Wort. „Wird wohl von Kaufleuten(?) . . . Geizhälsen und Kriegern in gleicher Weise(?) Nicht-Entsagung geübt?" *se nûṇaṃ bhaṃte seṭṭhissa ya taṇuessa* (?)*ya kivaṇassa ya khattiyassa ya samâ ceva apaccakhkâṇakiriyâ kajjai*? „Ei freilich" „Warum"? Von der Antwort liegt nur der Beginn *avirati* „unaufhörlich" vor und wird resp. für den weiteren Wortlaut durch *paḍucca* (s. Jahrgang 1865 p. 381) auf eine frühere Aufführung verwiesen. Dasselbe fand bei einer gleichen Gelegenheit schon auf fol. 4[b] zweimal statt, ohne dafs in dem vorhergehenden Texte die Stelle bereits enthalten wäre.

§§. 57-64. fol. 30[b]. Der auf grofses Werk (? oder: auf die Frucht seiner Werke) bedachte (?*âhâkammaṇaṃ bhuṃjamaṇe*) Asket (*samaṇe niggaṃthe*) macht die locker (*siḍhila*)-gebundenen Werkklassen, und zwar die sieben mit Ausnahme des *âuya* (s. oben p. 166), wieder fest (*dhaṇiya*?)-gebunden *bis* und irrt in der Öde des *saṃsâra* umher. Er überschreitet nämlich um seines Selbstes willen (*âyâe*) das Gesetz, und indem er dies thut, achtet er nicht auf die aus Erde bestehenden Combinationen *bis* auf die beweglichen Wesen (*puḍhavikâyaṃ nâ'vakaṃkhaï tasakâyaṃ nâ'v.*), auch nicht auf die Lebendigen, deren Leiber er als Nahrung zu sich nimmt (*âhâram âhârei*). — Alles dies ist (§. 61.) gerade umgekehrt bei dem, der *phâsuesaṇijjam*(²) *bhuṃjamâṇe* ist, er macht die festgebundenen Werkklassen locker *bis* er durchfliegt (*vîîvayaï*) den *saṃsâra*.

§§. 64-67. fol. 31[a]. Der Nicht-feste schwankt hin und her (*palottaï*), nicht aber der Feste. Jener bricht (*bhajjai*), dieser nicht. — Der Thor ist ewig, die Thorheit nicht-ewig (?*sâsae vâle, vâliyattaṃ asâsae*). Der

---

(¹) Diese und andere Stellen der Art (z. B. **2**, 1, 79) verbieten es, *devâṇuppiyâ* als Voc. Singul. (mit Verlängerung des Auslautes) aufzufassen, was sonst grammatisch am nächsten läge.

(²) ?? Auf 46[a] werden die Laien der Stadt *Tuṃgiyâ* bezeichnet als: *samaṇe niggaṃthe* (Acc. Plur.) *phâsuesaṇijjeṇaṃ* (?) | *asaṇa-pâṇa-khâtima-sâtimeṇaṃ* | . . . *paḍilâbhemâṇâ*.

Weise (*paṃḍie*) ist ewig, die Weisheit ist nicht-ewig. (Der Zusammenhang dieser letztern Sätze ist mir unklar). — §. 67. *se'vaṃ bhaṃte jâva viharati.*

Cap. **10**, 1-2. fol. 31[a] (Ohne solenne Einleitung). Polemik gegen die Andersstehenden (*annaü-tthiya*)([1]), welche in den im Eingang des Werkes aufgeführten neun Participien-Gruppen (s. oben p. 155. 156) das Particip. Perf. Pass. stets negirt aufführen, also: *calamâṇe acalie* „der sich Bewegende ein Nicht-Bewegter" u. s. w. *bis nijjarijjamâṇe anijjiṇṇe* „der aufgerieben Werdende ein Nicht-Aufgeriebener" sagen. Zwei primitive Atome *do paramâṇupoggalâ*([2]) nämlich — sagen sie — verschmelzen sich nicht zusammen *egayao na sâhaṇaṃti* (√ *han*), weil zwischen ihnen keine Binde (*siṇehakâe* s. fol. 20[b]) ist. Drei dgl. dagegen verschmelzen, weil sie eine dgl. haben: sie sind durch zwei (auf jeder Seite dann 1¹|₂) oder drei (auf jeder Seite dann 1) theilbar([3]). Ebenso verschmelzen 4, 5 etc. Atome. Nachdem sie aber sich verschmolzen, fallen sie dem Schmerz anheim (*egayao sâhaṇittâ dukhkattâe kajjaṃti*) und dieser Schmerz ist ewig, nimmt aber resp., einmal zur Erscheinung getreten(?), sowohl zu als ab *dukhke vi ya ṇaṃ se sâsae sayâsamiyam* (?*sakâçam itam*? vgl. 49[b]. 50[a]. 76[a.b]) *uvacijjai ya avacijjai ya.* Hieran knüpfen sich dann ganz unmittelbar, ohne irgend ein verbindendes Mittelglied, einige auch an und für sich wenig klare Angaben über *bhâsâ*, Rede und *kiriyâ* Handlung: „vorher ist die *bhâsâ bhâsâ*, aber gesprochen werdend *bhâsiyyamâṇî* wird sie *abhâsâ*([4])" und „vorher ist die *kiriyâ* schmerzhaft (*dukhkâ*), aber gethan werdend (*kajjamâṇî*) wird sie schmerzlos (*adukhkâ*), durch das Nichtthun resp. ist sie schmerzhaft (*akaraṇao ṇaṃ sâ dukhkâ*)"; und als Resultat davon resp. der Satz: „das Nichtthun ist Schmerz, das Nicht-berühren(?) ist Schmerz; den durch Nichtthun herbeigeführten Schmerz nicht bewirkend, erkunden

---

([1]) Auf 31[b] blos *utthiyâ*, wohl Schreibfehler.

([2]) s. unten fol. 53[a] Wilson p. 309. „Was sie auch durch ein sehr scharfes Messer nicht zerschneiden oder theilen können, das nennen die Sachverständigen *paramâṇu*" *satthena sutikhkeṇa vi chettuṃ bhettuṃ va jaṃ kira na sakkâ* | *taṃ paramâṇû siddhâ vayanti* | heifst es im *Anugogadvârasûtra* 32[b] (wo dann noch sehr speciell erörtert).

([3]) *tiṇhaṃ paramâṇupoggalâṇaṃ atthi siṇehakâe, tamhâ tinni par°lâ egayao sâhaṇaṃti* | *te bhijjamâṇâ duhâ vi tihâ vi kajjaṃti* | *duhâ kijjamâṇâ egayao divaḍḍhe* (*adhyardhaḥ*) *par°le bhavati, egayao divaḍḍhe par°le bh.* | *tihâ kajjamâṇe tinni par°lâ bhavaṃti.*

([4]) Sobald sie gesprochen ist, hört sie auf?

die lebendigen Wesen das ihnen Nöthige" (?*akiccaṃ dukhkaṃ* ı *aphusaṃ dukhkaṃ* ı *akajjamâṇakaḍaṃ dukhkaṃ akaṭṭu* ı *pâṇa-bhûya-jîva-sattâ* [°*sattvâḥ*] *vedaṇaṃ vedeṃti*). — Ich mufs gestehen, dafs mir diese ganze Deduktion, deren Spitze allem Anscheine nach gegen den Quietismus der *Jaina* gerichtet ist, in ihrem Zusammenhange völlig räthselhaft bleibt. *Mahâvîra*'s Antwort begnügt sich im Wesentlichen damit, stets das Umgekehrte von dem Obigen zu erhärten. Er beharrt zunächst bei der Fassung: *calamâṇe calie* u. s. w. Denn (sagt er) zwei primitive Atome (*paramâṇupoggalâ*) verschmelzen ebenso gut in eins (*egayao sâhaṇaṃti*) wie deren drei: es giebt eine Binde (*siṇehakâe*) zwischen ihnen: sie sind durch zwei theilbar, auf jeder Seite steht dann eins. Drei vereinigte Atome geben durch zwei getheilt einerseits ein Atom, andrerseits einen aus zwei Gliedern bestehenden *skandha*, *dupadesie khkaṃdhe*([1]), und durch drei getheilt, wieder drei einzelne Atome. Ebenso werden auch vier, fünf Atome durch Verschmelzung zu einem Conglomerat (*skandha*) vereinigt; dieser *skandha* nun ist nicht ewig([2]), nimmt aber resp., einmal zur Erscheinung getreten(?), sowohl zu als ab. Zuvor ist die *bhâsâ abhâsâ*([3]), aber gesprochen werdend *bhâsijjamâṇî* wird sie *bhâsâ*: zuvor ist die *kiriyâ* schmerzlos (*adukhkâ*), aber gethan werdend wird sie schmerzhaft (*dukhkâ*): nicht fürwahr ist sie schmerzhaft durch das Nichtthun. Darum das Thun ist Schmerz, das Berühren ist Schmerz, das Gethan werdende und das Gethane als Schmerz auffassend erkunden die lebendigen Wesen das ihnen Nöthige. —

§§. 3-4. fol. 32a. Polemik gegen die Andersstehenden, die da meinen (vgl. oben p. 183), dafs Einer gleichzeitig zwei Thätigkeiten (*kiriyâo*) entfalten könne, die auf den *îryâpâtha* (*iriyâvahiyaṃ*) und die auf den *samparâya* gerichtete (*samparâiyaṃ*). — Unter *îryâpatha* ist zwar nach *Hem.* 1501 Schol. (s. Pet. W.) das Gelübde eines religiösen Bettlers, Nachsinnen, Schweigen u. s. w. *dhyânamaunâdikaṃ bhikshuvratam* zu verstehen. Mit Bezug auf *iriyâsamite* „in seinen Bewegungen gesänftigt" fol. 39b indessen (vgl. *praçânteryâpatha* bei Burnouf Introd. p. 194n.) ziehe ich es vor, das Wort auch hier in seiner alten buddhistischen Bedeutung, als

---

(1) s. hiezu oben p. 168 und unten fol. 53a Stevenson p. 118.

(2) *asâsae*; umgekehrt oben fol. 14a (p. 168).

(3) Die Rede ist noch gar nicht Rede, ehe sie gesprochen wird?

Bezeichnung also der vier körperlichen Bewegungen des Sich-erhebens, Gehens, Sich-setzens, Sich-legens (*uyaṭṭemti saṃkâmeṃti nihattiṃti nikâyaṃti* fol. 3ᵇ. 4ᵃ) oder resp. des Gehens, Stehens, Liegens und Sich-erhebens (*gaṃtavvaṃ, ciṭṭhiyavvam, nisîtiyavvam, uyaṭṭiyavvam* fol. 39ᵇ und ähnlich fol. 23ᵇ. 77ᵇ) zu verstehen, Analoges wozu ja auch bereits die *Brâhmaṇa* enthalten s. Ind. Stud. **9** p. IV und p. 315 (Ait. Br. **7**, 15). Es würde somit hier nicht *bhikshuvrataṃ*, sondern vielmehr gerade umgekehrt die auf das Irdische gerichtete Thätigkeit bedeuten. Nur so nämlich gewinnen wir einen richtigen Gegensatz zu *samparâiyam*, welches doch wohl kaum anders als auf *samparâya* in der *Vedânta*-Bedeutung *paraloka*, die jenseitige Welt s. Ind. Stud. **2**, 304. **9**, 94 bezogen werden kann.

§§. 5-7. fol. 32ᵇ. „Wie lange Zeit dauert für die in die Hölle Gelangenden ihr Ausschlufs vom Eintritt(?)?" *nirayagatîṇaṃ bhaṃte kevatiyaṃ kâlaṃ virahiyâ uvavâeṇaṃ pannattâ.* „Mindestens einen *samaya*(¹), höchstens zwölf (?*vâra* Cod.) *muhûrta*", lautet die Antwort, und fährt dann fort: „so ist hier der ganze Abschnitt (*padam*) von der *avakrânti* (?dem Hinabsteigen) herzusagen" *evaṃ vakkaṃtîpayam* (vgl. 560ᵇ. 572ᵇ. 573ᵇ) *bhâṇiyavvaṃ niravasesam.* — Zu vergleichen ist wohl die brahmanische Vorstellung von den *preta*, resp. die der Buddhisten von den *Lokântarika*-Höllen? s. Ind. Stud. **3**, 125. **10**, 66. — §. 7. Solenner Schlufs: *se'vaṃ bhaṃte jâva viharati.*

Zweites(²) Buch (*sayam*).

Cap. **1**, 1-11. fol. 32ᵇ. Solenne Einleitung. Als der Herr (*sâmî*) d. i. *Mahâvîra* einst, herabgestiegen (*samosaḍhe* = *samavasṛitaḥ*), in *Râyagiha* einer zahlreichen Versammlung das Gesetz gelehrt hatte, frug ihn sein ältester Schüler. „Herwenden und Fortwenden (?*âṇâmam, pâṇâmaṃ*), Ausathmen und Einathmen(³) der mit zwei, drei, vier oder fünf Sinnen

(¹) an infinitesimal part of time, Stevenson p. 19.

(²) Die diesem Buche (s. Jahrgang 1865, p. 379) vorausgeschickte kurze Inhaltsangabe der einzelnen Capp. desselben beginnt: *ûsâsa* 1. *Khaṃdae viya* 2. *puḍhaviṃdiya* 4. Der Text selbst aber fafst die Lehre vom *ûsâsa* und die Legende vom *Khaṃdaka* in einen *uddesaka* zusammen, denselben am Schlufs fol. 43ᵇ als *vitiyassa paṭhamo* bezeichnend: und läfst darauf als zweites Cap. einen Abschnitt über die sieben *samugghâya* folgen (am Schlufs als **2**, 2 bezeichnet), der in jener Inhaltsangabe ganz ignorirt wird(!). Drittens folgt dann das Cap. von den *puḍhavî*, und viertens das von den fünf *iṃdiya.*

(³) Ebenso **1**, 1, 8. 9. Dagegen in **1**, 2, 13-15 standen *ûsâsa* und *nîsâsa* in Verbindung mit *âhâra* und *pariṇâma* (resp. *sarîra*): sollten dieselben etwa mit *ânâma* und *prâṇâma* sich decken? Zu *âhâra* und *pariṇâma* s. auch **1**, 1, 10ff.

begabten Lebendigen kennen und sehen wir, wie steht es aber damit bei den nur einen Sinn habenden Lebendigen?" *je ime puḍhavikâiyâ jâva vaṇapphaïkâiyâ egiṃdiyâ jîvâ*, d. i. bei den: combinations of earth, water, fire, air, as minerals, vapours, meteors and tempests, and all the products of the vegetable kingdom(¹)? Auch ihnen kommt all Jenes zu und zwar theilen sie sich dem Stoff und dem Ort nach (*davvao* und *khittao*) in unendlich theilbare, an unzählbaren Örtlichkeiten befindliche Stoffe (*anaṃtapadesiyâiṃ, asaṃkhejjapaesogâḍhâiṃ*), der Zeit nach (*kâlao*) in solche von verschiedener Dauer (*annayaraṭṭhitîyâiṃ*), dem Wesen nach (*bhâvao*) in solche, die mit Farbe, Geruch, Geschmack oder Gefühl (*phâsamaṃtâiṃ*) begabt sind. Auf die Frage §. 5., ob dieselben einfarbig seien, folgt als Antwort der Verweis auf den herbeizuholenden frühern Abschnitt über *âhâra* (**1**, 2, 13 ff. kann hiebei indefs nicht wohl gemeint sein?): *âhâragamo neyavvo, jâva paṃcadisaṃ.* — Auch die nächste, eigentlich gar nicht hergehörige, überdem bereits in **1**, 1, 8 erledigte Frage §. 6., wie es mit dem Her- und Fortwenden etc. der *neraîya* stehe, wird in gleich summarischer Weise (aber ebenfalls ohne Bezug auf **1**, 2, 15) erledigt. — In §§. 7-11 fol. 33[a] wird speciell der *vâuyâe* (d. i. *vâyukâyaḥ*, combination of air) erörtert, zunächst das Her- und Fort-Wenden, Aus- oder Ein-Athmen ihm nochmals ausdrücklich zugewiesen, sodann angegeben, dafs, wenn er auch viele 100,000 Male emporgeflogen ist(²), er doch immer wieder dahin eben (*tattheva*) zurückkehrt (*paccâyâti*); und zwar (§. 9.) fliegt er empor (*uddâti* s. fol. 77[b]) als ein *puṭṭha* d. i. doch wohl als wahrnehmbar (?*spṛishṭa*, vgl. oben p. 174). Er geht resp. hinaus (?*nikhkamati*) theils mit theils ohne Leib, indem er nämlich von seinen vier Leibern (vgl. p. 171-2. 177) zwei, den *urâliya* elementaren und den *veuvviya* verwandlungsfähigen, zurückläfst, dagegen den *teyaya* lichtartigen und den *kammaa* seinem Werkverdienst entsprechenden mit sich nimmt (fol. 33[b]). —

(¹) S. Wilson p. 306, der sie ebendaselbst noch specieller wie folgt erörtert: the wholly unconscious bodies to ordinary apprehension, but which have a subtle vitality perceptible to saintly and superhuman beings, have the property of form: such are minerals and the like. Vgl. auch Stevenson p. 116. Ausführlich wird von ihnen unten fol. 557 ff. die Rede sein.

(²) *uddayattâ*२, d. i. wohl (vgl. Jahrgang 1865 p. 382) *uddâyi*२*ttâ*, resp. *uddâyi uddâyittâ*, von √ *drâ* oder √ *dâ* (binden) mit *ud*.

Wenn wirklich unter dem *vâyukâya* nur „combinations of air as tempests" (Wilson p. 306) zu verstehen sind, und in der That läfst die Schematik der 24 Lebensstufen kaum etwas anderes zu (vgl. fol. 17ᵇ oben p. 174), so befremdet es zunächst, dafs einem solchen die genannten vier Leiber zugeschrieben werden können. Indessen auf p. 171 sahen wir, dafs ja sogar der untersten Lebensstufe, den *neraîya*, drei derselben zugehören, und im Hinblick darauf, dafs das *Jaina*-System eben überall Leben und die Fähigkeit der Entwicklung zu neuen Stufen des Lebens anerkennt, sind dgl. Substrate in der That ja auch geradezu nothwendige Bedingungen hiefür. Übrigens finden wir auf fol. 78ᵇ eine nähere Erörterung darüber, welche Formen ein *vâukâa* Kraft seines *veuvviya*-Leibes anzunehmen im Stande sei.

In Bezug auf *Râjagṛiha*, die Hauptstadt von *Magadha*, welche in der Einleitung dieses Abschnittes als Schauplatz der Thätigkeit *Mahâvîra*'s erscheint(¹), ist zu bemerken, dafs es uns in dieser Stellung hier wiederholt entgegentritt, s. fol. 41ᵇ. 45ᵇ. 47ᵇff. 59ª. 66ᵇ. 75ᵇ. 84ᵇ (entfernt von *Vâṇârasî*) 83ª. *Mahâvîra*'s Wirken wird hienach in eben dieselbe Örtlichkeit verlegt, wie das *Buddha*'s, wie dies auch noch durch die Namen *Kayaṃgalâ* und *Sâvatthî* 34ª, und *Tâmalittî* 60ª bezeugt wird(²). Nun, dafs die Legenden von *Mahâvîra* überhaupt nur Variationen buddhistischer Legenden sind, wird durch ihren ganzen Tenor ja in der That überhaupt wohl zur Genüge erhärtet. — Die Bezeichnung des *Iṃdabhûti*(³) als „ältester Schüler" des *Mahâvîra*, resp. die des *Aggibhûti* auf fol. 55ᵇ als zweiter und die des *Vâyubhûti* ibid. als dritter Schüler desselben, zeigt

(¹) Die *Jaina* betrachten noch jetzt die ganze Umgebung von *Râjagṛiha* als heilig, s. Kittoe im Journal As. Soc. Beng. 1847 XVI p. 957ff., wo es u. A. auch heifst: „there are two old works in existence describing this curious tract of country, called the *Râjagṛiha-Mâhâtmya*: one belongs to the Hindoos, the other to the Jains, which I am told to be widely different". Auch *Pawapuri* liegt ja dort in der Nähe, „held sacred up to this time by the Jains, being the spot, where *Mahâvîrasvâmi* died" p. 955.

(²) Über *Mithilâ*, den Schauplatz der *Sûryaprajnapti*, s. Ind. Stud. **3**, 127: die Städte *Moyâ* 53ᵇ und *Suṃsumârapura* 69ª, sowie der Ort *Vebhela* am Fufse des *Vimbbhagiri* 68ᵇ scheinen in den buddhistischen Legenden nicht vorzukommen.

(³) *Indrabhûti* wird von den nördlichen Buddhisten als Name eines Königs von *Udyâna*, Vfs. mehrerer Stücke im *Tandjur* aufgeführt, s. Schiefner *Vimalapraçnottaramâlâ* p. 3.

dafs zur Zeit unseres Werkes bereits der Anfang zu einer fest gegliederten Reihenfolge der Hauptschüler *Mahâvîra*'s, der sogenannten *gaṇadhara*, gemacht war. Für die übrigen acht derselben scheint es indefs theils noch keine feste Reihenfolge, oder Zahl, theils wohl auch überhaupt noch keine feste Bestimmung in Bezug auf ihre Namen gegeben zu haben. Es erscheinen nämlich zwar auf 60[a]ff. *Tâmali Moriyaputta*, offenbar der *Mauryaputra*, und auf fol. 75[b] *Maṃḍiyaputta*, offenbar der *Maṃḍita* der späteren Liste (*Hem.* 31. 32), jedoch Ersterer(¹) ganz ohne Bezug zu *Mahâvîra*, der blos über sein Leben berichtet, Letzterer allerdings als *Mahâvîra*'s Schüler, aber ohne Angabe darüber, die wievielte Stelle er unter diesen einnehme; wogegen die hier sonst noch genannten andern Namen von Schülern *Mahâvîra*'s, *Khaṃdaya* fol. 43[a], *Roha* 19[a], *Kurudattaputta* 58[b], *Tîsaa* 57[a] in der späteren Liste derselben gar nicht enthalten sind. Ob nun freilich die übrigen Namen, welche diese enthält, in der *Bhagavatî* wirklich fehlen, läfst sich einstweilen, solange uns eben nur ein Fragment des Werkes vorliegt, nicht bestimmen. Dafs z. B. auch *Gosâla* (s. Wilson p. 293) bereits darin auftritt, ergiebt sich aus den Jahrgang 1865 p. 378 mitgetheilten Bemerkungen am Schlusse der Handschrift.

§§. 12-16. fol. 33[b]. Wenn ein Asket, *niyaṃṭha*, dem Tode verfällt(²), der da in sich die Existenz und ihren Trug (?*prapañca* s. *Dhammapada* v. 195. 254) noch nicht eingehemmt (*no niruddhabhavapavaṃce*), den *saṃsâra* und das darin zu Empfindende (?) noch nicht vernichtet und abgeschnitten (*na vocchiṇṇasaṃsâravedaṇijje*), mit Geschäften und dem was dafür zu thun noch nicht völlig abgeschlossen hat (*no niṭṭhiyaṭṭhakaraṇijje*), so tritt derselbe wieder und wieder in die Mannichfaltigkeit ein (*puṇa*२ *viittha-ttaṃ havvaṃ âyacchati*). Er ist *pâṇa*, Lebensgeist, zu nennen, weil er sich her- und fortwendet(³), weil er aus- und einathmet: — *bhûta*, weil er war, ist, sein wird: — *jîva*, weil er lebt: — *satta*(⁴), weil er mit guten und bösen Werken (*suhâsubhehiṃ kammehiṃ*) behaftet ist: — *viṇṇu*

(¹) Über welchen s. Jahrgang 1865 p. 440.

(²) *maḍâî*, entweder *mṛitâyin*? oder *mṛitâdiḥ*, vgl. *kaḍâdîhiṃ* fol. 42[a]. [b].

(³) Hier ist ein Wortspiel bezweckt zwischen *prâṇa* und *prâṇamati*.

(⁴) *satta* in der solennen Reihenfolge *pâṇabhûtajîvasattâ* s. fol. 31[b]. 32[a]. 39[b]. 76[b] hat übrigens mit *sakta*, wie es hier erklärt wird, nichts zu thun, sondern steht für *sattva* (Stevenson *Kalpas.* p. 118).

(*vijna*), weil er die bittern, scharfen, herben, sauren, süfsen Geschmäcke (*rasân*) kennt: — endlich *veda*, weil er Freude und Schmerz kennt. — Dagegen wenn ein *niyaṃtha* dem Tode verfällt, der in sich die Existenz und ihren Trug eingehemmt *bis* mit Geschäften und dem was dafür zu thun völlig abgeschlossen hat, so tritt derselbe nicht wieder und wieder in die Mannigfaltigkeit ein; er ist *siddhe*, vollendet, zu nennen: — *vuddhe*, erwacht: — *mutte*, befreit: — *pâragae*, ans andere Ufer gelangt: — *paraṃparagae*, zum höchsten Hohen(¹) gelangt: — *parinivvuḍe*, ganz erlöst: — *aṃtakaḍe*, zum Ende gebracht(²): — *savvadukhkapahîṇe*, allem Schmerz enthoben. — §. 17. fol. 34[b] Solenner Schlufs *se'vaṃ bhaṃte* bis *viharati* (ausführlich). *Mahâvîra* verliefs *Râyagiha* und den Tempel *Guṇasila* (*Guṇasilâyaü* [vgl. Jahrgang 1865 p. 418] *ceiyâo paḍinikhkamaï*) und durchzog (predigend) das Land draufsen (*vahiyâ jaṇavayavihâraṃ viharati*).

§§. 18-80. fol. 34[a]-43[b]. Die Legende von *Khaṃdaka*. Während die Darstellung bisher einen abgerissenen, katechismusartig sich über alle möglichen Fragen verbreitenden Charakter hatte, begegnen wir hier zuerst (und es folgen im Verlauf dann noch mehrere dgl. Fälle) einer zusammenhängenden Darstellung in Legendenform. Da ich dieselbe unten im dritten Abschnitt in Text und Übersetzung vollständig mittheile, so gebe ich hier nur einen kurzen Überblick darüber. Als sich *Mahâvîra* einst mit seinem Schüler *Iṃdabhûti* in *Kayaṃgalâ*(³) befand, kam ein in allen brahmanischen Wissenschaften(⁴) wohlbewanderter *parivrâjaka* aus *Sâvatthî* (*Çrâvasti*),

---

(¹) An Ssk. *paramparâ* ist hier doch kaum zu denken.

(²) Mit Bezug auf *aṃtakare* und *aṃtaṃ karei* fol. 28[a] (p. 183) möchte ich auch hier *aṃtakare* „Ende machend" lesen (s. Jahrgang 1865 p. 413n. 2). Stevenson p. 91 hat *aṃtagaḍe*: er bemerkt zu dieser solennen Formel für das Hinscheiden eines *Jaina*-Heiligen (s. oben p. 158. 185) mit Recht: „these attributs of the state of Nirvân are surely inconsistent with annihilation." Vgl. zu diesem „state of final emancipation" auch noch die Angaben des *Navatattva* bei Stevenson p. 126-128. Ind. Stud. **9**, 150. 151. Schott Buddhismus in diesen Abhandlungen Jahrgang 1844 p. 170-173. F. Laurent étud. sur l'hist. de l'humanité I, 250 (Bruxelles 1861).

(³) Diesseit der *Gaṅgâ*, zwischen *Campâ* und *Puṇḍravardhana*, s. Stan. Julien Hiuen Thsang I, 179. III, 73. 387.

(⁴) Die hiebei sich findende Aufzählung derselben ist von hoher Bedeutung; sie ist eine solenne, auch anderweitig identisch wiederkehrend. Die besondere Bevorzugung der *aṃga*-Literatur darin so wie die specielle Beziehung auf die *Sâṃkhya*-Lehre geben ein synchronistisches Moment zur Bestimmung ihrer Abfassungszeit an die Hand, s. Jahrgang 1865 p. 441.

Khaṃdaya (*Skandaka*) mit Namen, von dem ja auch den Buddhisten wohlbekannten Geschlechte der *Kaccâyaṇa*, ein Schüler des *Gaddabhâli*, zu ihm, ihn um Belehrung über mehrere Fragen zu bitten, welche der ebenfalls in *Sâvatthî* wohnhafte Asket (*niyaṃṭha*) *Piṃgalaka*, ein *Vesâliyasâvaga*(¹), an ihn gerichtet hatte und deren Lösung er nicht zu finden wufste, die Fragen nämlich, ob die Welt, der Lebendige, die Vollendung, der Vollendete ein Ende habe oder nicht, und durch welchen Tod sterbend der Lebendige wächst oder abnimmt. *Mahâvîra*'s Antwort (§. 43. fol. 37ᵃ) lautet dahin, dafs jene vier zwar dem Stoff und dem Raum nach endlich, der Zeit und dem Wesen nach (*bhâvao*) aber unendlich seien, ferner, dafs es einen doppelten Tod gebe: 1) den Tod des Thoren, durch den der Lebendige (der Lebensgeist) wächst, und sich mit den Banden der Höllenexistenz (*neraïyabhavaggahaṇehiṃ*) verstrickt, den *saṃsâra* immer aufs Neue durchwandernd, und 2) den Tod des Weisen, durch den der Lebendige abnimmt, und sich von den Banden der Höllenexistenz löst, den *saṃsâra* durchfliegend. Da „erwachte" (*samvuddhe*) *Khaṃdaya* (§. 49. fol. 38ᵇ), bat den *Mahâvîra* um Erlaubnifs, bei ihm das Gesetz hören zu dürfen, und nachdem er seine Predigt darüber (*dhammakahâ*) gehört, um die weitere Erlaubnifs, die Tonsur zu nehmen (§. 54. fol. 39ᵃ), das Gesetz bei ihm zu lernen und sich zu vervollkommnen. Er folgte ihm auch, als *Mahâvîra* (§. 59. fol. 40ᵃ) *Kayaṃgalâ* verliefs, um (predigend) das Land zu durchziehen (*jaṇavayavihâraṃ viharati*); und als er dann in seiner und der ihn begleitenden „sogestalten" *thera* Nähe „die elf *aṃga*"(²) erlernt, übte er zunächst für einen Monat, dann für deren zwei (§. 62. fol. 40ᵇ) u. s. w. das Gelübde eines *bhikkhu* (Bettlers), und gab sich dann immer gesteigerteren asketischen Übungen und Selbstkasteiungen, insbesondere

---

(¹) Die Erwähnung der ketzerischen *Vaiçâlî-çrâvaka*, d. i. doch wohl der durch das Concil von *Kauçâmbî* (110 Jahre nach Buddha's Tode) verdammten Irrlehrer, als Zeitgenossen des *Mahâvîra* und zwar in ehrender Weise (denn *Piṃgalaka* ist dem *Khaṃdaka* überlegen und seine Lehre erweist sich mit der des *Mahâvîra* als identisch) weist die von Colebrooke und Stevenson angenommene Priorität des *Mahâvîra* vor dem Buddhismus wohl ohne Weiteres ab, s. Jahrgang 1865 p. 440. 441. Die eignen Legenden der *Jaina* setzen danach *Mahâvîra*'s Wirken in eine Zeit, in welcher der Buddhismus längst bestand, und bereits in Sekten gespalten war; das *Jaina*thum ist eben selbst nur eine dieser Sekten.

(²) Da auch die *Bhagavatî* zu den „elf *aṃga*" gehört, so ist deren Erwähnung hier in ihr selbst zunächst jedenfalls auffällig genug, vgl. das hierüber unten ad 1. Bemerkte.

dem strengsten Fasten hin, so dafs er nach vollen zwölf Jahren (§. 77. fol. 43ª) die Reife der Asketschaft erreichte, und schliefslich an Entkräftung starb (*kâlaâae*). Als dann die seine Begleitung bildenden *thera*, von dem hohen Berge, auf welchen er sich zuletzt zurückgezogen hatte, herunter gestiegen, dem *Mahâvîra* die Kunde davon nebst seinen Gefäfsen und seinem Gewande(¹) *pattacîvarâṇi* brachten, verkündete ihnen dieser, dafs *Khaṃdaya* zunächst in dem *accue kappe* (der höchsten Himmelswelt der *vaimânikâs*) 22 *sâgarovama* als Gott zubringen und dann schliefslich im *mahâvidehe vâse*(²) seine Vollendung finden, erwacht und erlöst verwehen(³) und zum Ende aller Schmerzen gelangen werde.

Cap. **2**, 1-3. fol. 43ᵇ. „Wie viel *samugghâya* (*samudghâta*?) giebt es?" Sieben, nämlich: 1) *vedanâsamugghâya*, — statt aber in der Aufzählung fortzufahren, folgt der Verweis auf das, unter Ausschlufs des *chaümatthiyasamugghâya* (*chadmasthika*°, vgl. oben p. 169), herbeizuholende, *samugghâyapadam*. Eine Randglosse giebt die 7 Namen indefs an: *vedanâ*, *kashâya*, *maraṇaṃtî*(!), *tejasa*, *âhâraka*, *vaikrî*(!), *kevala*; davon wird der *kasâyasamugghâya* und der *kevalî*° in §. 2 u. 3 in ganz abrupter Weise erwähnt; zu den beiden ersten s. auch fol. 561ᵇ; dem dritten entspricht offenbar der auf fol. 565ª. 570ª erwähnte *mâraṇaṃtiya*°, und dem sechsten, *vaikrî*°, der auf fol. 54ª. 62ᵇ. 70ᵇ. 71ª. 78ª. 80ª erwähnte *veuvviya*° (s. oben p. 171), Beide durchweg im Instrum. mit dem Verbum *samohaṇai*, resp. dem PPP. *samohaya*(⁴) verbunden: danach scheint es vielmehr, als ob das Wort als *samavaghâta* zu fassen sei? was es bedeutet, ist mir leider unklar.

Cap. **3**, 1-4. fol. 41ª. Ebenso kurz wird die Frage: „wie viel *puḍhavî* giebt es?" durch Verweis auf den herbeizuholenden *jîvâbhigame neraïyâṇaṃ jo vitio uddeso* (sollte damit **1**, 5 fol. 14ᵇ gemeint sein können?) erledigt.

Cap. **4**, 1-2. fol. 44ª. Und das Gleiche gilt von der Frage nach der Zahl der (5) *iṃdiya*; es ist dafür: *paḍhamillo iṃdiya-uddesao neyavvo*.

(¹) Von Nacktheit ist somit hier nicht die Rede: s. oben p. 186.

(²) Über diesen offenbar eigentlich aus *videha* „körperlos" entstandenen, dann aber sekundär aus historischen (s. meine Einl. zu *Çatr. Mâh.* p. 20) und volksetymologischen Gründen mit dem Lande der *Videha* in Verbindung gebrachten Namen s. das unten ad 1. Bemerkte.

(³) Zu *parinivvâhiti* vgl. oben p. 185.

(⁴) Zu *samohae* und *samohaṇittâ* s. noch fol. 81ᵇ bis 82ᵇ. 559ª.ᵇ. 560ª.

Cap. **5**, 1-2. fol. 44ᵃ. Polemik gegen die *annaütthiyâ*, die da lehren, dafs der *niyaṃtha*, wenn er gestorben ist (*kâlagae samâṇe*), mit seinem Gott-gewordenen Selbst (*devabbhûeṇaṃ* [woher das doppelte *bbh*?] *appâṇeṇaṃ*) sich nicht den andern Göttern noch den Göttinnen der andern Götter noch den ihm selbst bestimmten Göttinnen(¹) anschliefst (*no anne deve no annesiṃ devâṇaṃ devîo ahiyuṃjiya* २ *pariyârei*, *no appaṇo vi yâo devîo abhiyuṃjiya* २ *pariyârei* ५), sondern nur mit sich selbst sein verwandeltes Selbst pflegt, (*appaṇâ meva*[!] *appâṇaṃ viuvviya* २(²) *pariyâre*[*i*]), und als Einzelner gleichzeitig (*ego viya ṇaṃ jîve egeṇaṃ samaeṇaṃ*) zwei Empfinden(?) in sich vereinigt (*do vede vedei*), das Empfinden der Frau *itthivedaṃ* und das Empfinden des Mannes *purisavedam*(³). *Mahâvîra* behauptet hievon durchweg das Gegentheil und hält daran fest, dafs ein Lebender gleichzeitig nur als Frau oder als Mann (also nicht als Hermaphrodit, resp. geschlechtslos [nach Weise unserer Engel]) empfinden könne.

§§. 3-10. fol. 44ᵇ. Untersuchung über die Dauer der Embryoschaft verschiedener Wesen. Zunächst bei einem Wasserwesen (*udagagabbhe*) dauert dieselbe mindestens *ekkaṃ samayam* (einen Moment), höchstens sechs Monate; das Minimum bei einem Thier *tirikhkajoṇiya*(⁴), einem Mensch *maṇussîgabbha*, einem *kâyabhavattha* (d. i. wohl einem der Klasse der *puḍhavikâiya* etc. angehörigen Wesen? oder ist etwa *kâpa*°, für *kappa*°, zu lesen, resp. von den in die Götter*kalpa* Eintretenden die Rede?) beträgt *aṃtomuhuttaṃ* (innerhalb eines *muhûrta*), das Maximum resp. bei dem Thier acht, bei dem Menschen zwölf und bei dem *kâyabhavattha* vierundzwanzig Jahre(!!).

§§. 11. 12. fol. 45ᵇ. „Wie lange bleibt ein Mensch, oder ein mit fünf Sinnen begabtes Thier (bei der Geburt?) in der *yonî*" (?*joniyabbhûe*, woher doppeltes *bbh*?). Mindestens *aṃtomuhuttaṃ*, höchstens zwölf *muhutta*.

§§. 13-20. „Wenn ein Lebendiger sich anschickt eine Existenz anzutreten (*egabhavaggahaṇâyaṃ*), in die Sohnschaft wie Vieler (!!) tritt er ein?" Mindestens in die Eines, oder in die von Zweien, oder Dreien, höchstens

---

(¹) den von den Brahmanen wie von den Buddhisten festgehaltenen Houri's im Paradiese, vgl. Ind. Stud. **1**, 397. 398. **2**, 204. **3**, 146 und unten fol. 67ᵇ.

(²) In der Antwort fol. 44ᵇ *veuvviyam* was wohl besser. (³) Vgl. fol. 565ᵃ.

(⁴) *tirikhkajoṇie gabbhe ṇaṃ bhaṃte tirikhkajoṇiyagabbheti kâlao kevacciraṃ hoï.*

in die von hundert *puhutta*(¹) von Lebendigen, *sayapuhuttassa jîvâṇaṃ* (!). Andrerseits, „wie viel Lebendige treten in die Sohnschaft eines einzelnen Lebenden?" Mindestens Einer, oder Zwei, oder Drei, höchstens 100,000 *puhutta* von Lebendigen (*sayasahassapuhuttaṃ jîvâṇaṃ*; man denke an Fischlaich). — Der den Coitus Pflegende begeht übrigens einen solchen Akt der Unzucht, des *asaṃjama*, als ob er einen Blumenstengel (?) mit glühendem Golde begösse: *tatteṇaṃ kaṇaeṇaṃ rûyanâliyaṃ* (?) *vâ pûranâliyaṃ* (?) *vâ samabhidhaṃsejjâ.*

§§. 21-22. fol. 45[b]. Solenner Schlufs: *se 'vaṃ bhaṃte.* Darauf verliefs *Mahâvîra* die Stadt *Râyagiha* und den Tempel *Guṇasila* und zog (predigend) draufsen durchs Land. (Dies setzt eine analoge Angabe im Eingange des Cap. voraus, die aber fehlt).

§§. 23-56. fol. 45[b] bis 49[a]. Legende. Es war damals in der Stadt *Tuṃgiyâ*, ein Tempel Namens *Pupphavatîya* (°*vatie*, °*vattîya*, °*vatîya*). In dieser Stadt lebten viele fromme Laien (*samaṇovâsayâ*, oder ist dies *dvandva*?). Da kamen einst (§. 26. fol. 46[a]) die *pâsâvaccijjâ therâ bhagavaṃto* (s. oben p. 183), umgeben von 500 *aṇagâra*, nach *Tuṃgiyâ* und liefsen sich bei dem Tempel *Pupph.* nieder. Da strömten jene Laien ihnen erfreut zu, ihre Predigt zu hören. Nach derselben aber brachten sie (§. 33. fol. 47[a]) ihnen ihre Verehrung dar und frugen sie: „welche Frucht trägt der *saṃjama* (die Selbstbezähmung)? welche Frucht die Bufse (*tave*)?" Da antworteten sie (*vadâsî*, Sgl.): „der *saṃjama* hat als Frucht das *aṇaṇhaya* (? das sich nicht mehr Waschen(²), d. i. Unempfindlichkeit gegen alle Leibespflege?), die Bufse das *vodâna*" (? *vyavadâna* Abscheiden von allen Bedürfnissen?). Auf die weitere Frage (§. 37.): „wenn dies so ist, durch welches Mittel (*kimpattiyeṇaṃ*, *prâpti*?) tritt man als Gott in die Götterwelt ein?" antwortete (§. 39.) ein *thera* Namens *Mahila*: „kraft früherer Selbstbezähmung (*puvvasaṃjameṇaṃ*)", ein anderer *thera* (§. 41.) Namens *Âṇaṃda-*

(¹) Was *puhutta* bedeutet, ist mir unklar, s. Jahrgang 1865 p. 427. Aufser hier dreimal (einmal davon *puhatta*), finde ich es auf fol. 569[a] „mindestens *ekkaṃ samayaṃ*, höchstens *puvvakoḍîpuhattaṃ*", und fol. 570[a] „mindestens *ekk. sam.*, höchstens *sâgarovamasayapuhattaṃ*". Vgl. *saṃṭhâṇaṃ vâhallam pohattaṃ* (ob Part. Perf. Pass. von √*sad*? aber welches Präfix?) *jâva alogo* 44[a], und *do daṃḍagâ egatta pohattiyâ* 6[b].

(²) Vgl. *akâma-sîtâ-"tava-daṃsamasaga-aṇhâṇaga-seya-jalla-mala-paṃkaparidâheṇaṃ* fol. 5[b] und s. 30[a]. 39[a].[b].

rakhkiya: „kraft (früheren) Werkverdienstes (?*kaṃmiyâe*), und (§. 43. fol. 47[b]) ein dritter *thera* Namens *Kâsava* (*Kâçyapa*): „kraft (früherer) Verbindung (?*saṃgiyâe*)", und indem er dann alle drei Antworten zusammenfasste, fügte er hinzu: „dies ist der wahre Sachverhalt: nicht kommt das Selbst hier in Rede([1])". So aufgeklärt (§. 45.) über ihre Zweifel, frugen die Laien noch weiter und dankten dann ehrerbietig für die erhaltene Belehrung. Die *thera* aber verliefsen *Tuṃgiyâ* und zogen wieder weiter, draufsen durchs Land. — *Mahâvîra* aber (§. 48. fol. 47[b]) war damals gerade bei *Râyagiha*, am Tempel *Guṇasila* das Gesetz verkündend. Als denn einst sein Schüler *Iṃdabhûti*, von ihm beurlaubt (§. 51. fol. 48[a]), die Häuser von *Râyagiha* bettelnd durchzog, hörte er (§. 54. fol. 48[b]) von jener Entscheidung der *thera* in *Tuṃgiyâ* und brachte zurückkehrend die Kunde davon dem *Mahâvîra*, der (§. 56. fol. 49[a]) ihm dann auch seinerseits seine volle Zustimmung dazu erklärte. — Diese Legende ist charakteristisch, insofern sie unbedingt, vgl. das oben p. 183-4 Bemerkte([2]), für die Priorität der *Pâsâvaccijjâs* vor *Mahâvîra* eintritt; er erkannte ihre Auktorität neben der seinigen als maafsgebend an. Die Namen *Mahila*, *Ânandarakhkita* und *Kâsava* fügen leider zu dem am a. O. bereits über *Pâsa* Bemerkten kein sicheres Moment zu näherer Bestimmung hinzu([3]). — Die Stadt *Tuṃgiyâ* mufs wohl von *Râyagiha* in einiger Entfernung gedacht werden? zu vgl. ist der Name des heiligen Waldes *Tuṃgaka* MBh. **3**, 8188. 8195, der indessen, wie der Flufs *Tuṃgabhadrâ*, wohl dem *Dekhan* angehört?

§§. 57-71. fol. 49[b]. „Welche Frucht trägt der davon, welcher „Sogestaltete," sei es einen *samaṇa* sei es einen *mâhaṇa*, umdient?" Er hört (ihre Lehren). „Und welche Frucht bringt das Hören?" Das Kennen (*ṇâṇa*). „Und das Kennen welche?" Das Erkennen (*vinnâṇa*). „Und das Erkennen?" Die Entsagung (*pacakhkâṇe*). „Und diese?" Den *saṃjama* (Selbstbezähmung), der wieder das *aṇaṇhaya* (? Aufhören aller Körperpflege), wie dieses die Bufse (*tava*), diese das *vodâṇa* (Abscheiden), dieses die völlige Enthaltung von aller Aktion (*akiriyâ*), und diese endlich das Ende der Vollendung (*siddhipayyavasâṇa*) zur Frucht hat.

([1]) *no ceva ṇaṃ âyavattavvayâe.*

([2]) Auffällig ist, dafs in den beiden *Pâsâvaccijja*-Legenden, hier wie oben p. 183-4, die Partikel *ajjo, ayyo*, sonst *ajja* z. B. 71[b], und die Pronom. Form *ṇe* sich wiederfinden.

([3]) In Bezug auf *Kâçyapa* s. indefs Ind. Stud. **3**, 127. *Mahâvîra* selbst war ein *Kâçyapa*.

§§. 72-74. fol. 49b. Polemik gegen die *annaütthiyâ*, welche von dem aufserhalb von *Râyagiha*, unterhalb des *Vebhâra*-Berge befindlichen grofsen schönen See (*harae*), der viele *yojana* im Umfang hat und dessen Anhöhen von reichem Gehölz geziert sind (*nâṇâdumasaṃḍamaṃḍiuddese*), und von den darauf lagernden vielen Wolken (*valâhayâ*, vgl. 78b. 79a) die Entstehung des daselbst zu Tage tretenden heifsen Wasserkörpers (d. i. Quells) herleiten, *taccataritte* (?°*tiritte* in der Antwort) *ya sayâsamio* (!) *usiṇe âukâe*(1) *abhinissavaï*. Vielmehr stamme derselbe von der nicht weit vom *Vebhâra* belegenen Quelle (*pâsavaṇe*) Namens *mahâtavotîrappabhava*, welche 500 *dhanu*(2) im Umfang (*âyâmavikhkambheṇa*) habe, und von den vielen heifs-artigen (?) Wesen, resp. Stoffen, die sich darin in Wasser auflösen (? *tattha ṇaṃ vahave usiṇajoṇîyâ jîvâ ya poggalâiṃ udagattâe vakkamaṃti* ı *viukkamaṃti* ı *cayaṃti* ı *uvacayaṃti*). — Über die Örtlichkeit von *Râjagṛiha* und die der es umgebenden fünf Berge *Vaibhâra* etc.(3) s. Vivien St. Martin bei Stan. Julien Hiuen Thsang **3**, 378-80. Die hier vorliegenden Angaben über den See am Fufse des *Vaibhâra* und die heifse Quelle dabei finden durch die Untersuchungen, welche Major Kittoe über die Gegend von *Râjagṛiha* angestellt hat, Journ. As. Soc. Beng. XVI. 1847. p. 953 ff., ihre volle Bestätigung: so heifst es bei ihm p. 957: „from Râjgriha it is about a mile to the entrance of the valley, where the hot springs flow and where a fair is held every third year" und p. 961 „there are some more hot springs beneath the southern side of these easternmost hills and about five miles further south in the plains is a spot (a tank) still visited and held sacred by the Jains". Die Heiligkeit dieser Gegend für die *Jaina* beruht eben, wie Kittoe ganz richtig bemerkt, darauf, dafs dieselben „merely a heretical offset" des Buddhismus sind, der hier in *Magadha* seine Entstehung fand, und dies Land daher als sein Palästina verehrt.

---

(1) Zu *âpaḥkâyaḥ* vgl. *âpomaya*, *âpomâtrâ*, *âpomûrti* im Pet. W. und *âpodevata* *Açv. çr.* V, 10, *âpodevatya Çânkh. Br.* **16**, 7. — *taccatiritte*, um 1/3 stärker; aber als was denn?

(2) Über den Umfang des *dhanu* (4000 geben ein *yojanam*) s. Ind. Stud. 8, 437.

(3) Zur Namensform s. Jahrgang 1865 p. 411 und vgl. noch fol. 79b (wo *Vibhâra*). — Auch im *Çatrumj. Mâh.* **14**, 100 (vgl. meine Abh. darüber p. 39. 40.) erscheint *Vîra* noch in ganz specieller Beziehung zum *Vaibhâra* (dessen älterer Name *Vaihâra* in der That wohl mit Lassen einfach von *vihâra* herzuleiten ist, und den mit *vihâras*, Klöstern, bedeckten Berg bedeutet).

Cap. **6**, 1. fol. 50ª. Es liegen nur die ersten sechs Worte (*se nûṇaṃ bhaṃte maṇṇâmîti uhâriṇî bhâsâ*) davon vor: auf sie folgt gleich die Angabe, dafs der Abschnitt über *bhâsâ* (*bhâsâpadaṃ*) herbeizuholen sei.

Cap. **7**, 1-4. fol. 50ª. Nicht ganz so kurz, aber doch ganz analog wird der Text leider auch in diesem Cap. welches von den viererlei Arten von Göttern handelt, den *bhavanavaï*, *vâṇamaṃtara*, *jotisa* und *vemâṇiya* (s. oben p. 160-61. *Hem.* 90-93) abgefertigt. Die Frage nach den *ṭṭhâṇa*, Aufenthaltsorten, der *bhavaṇavâsîṇaṃ devâṇaṃ* zunächst wird durch Hinweis auf das *ṭhâṇapadam*, und weitere Fragen durch Hinweis auf den *vemâṇe uddeso* erledigt. — In gleicher Weise ist auch der Text der beiden folgenden Capp. leider gewaltig abgekürzt.

Cap. **8**, 1-9. fol. 50ª. „Wo befindet sich der Königssaal (*sabhâ*) des *asura*-Fürsten(¹), *asurakumâra*-Königs *Camara*(²), Namens *Suhammâ*(³)?" Wenn man im *Jaṃvuddîva* rechts vom Berge *Maṃdara* über unzählige Inseln und Meere hindurchfliegend (*vîtivaïttâ*), von der äufseren Seite (?*vâhirillâo veïyaṃtâo*, *vedyanta*?) des *Aruṇadîva* 42 *yojana*-Tausende in das *Aruṇodaya*(rothwässrige)-Meer hinabtaucht (*ugâhittâ*), gelangt man zu dem Geburts-Berge (?*uppâyapavvae*) des *Camara*, Namens *Tigicchikûḍa*(⁴). Er ist 1721 *yojana* hoch, ... — sonstige Angaben nach dem Maafse des *Gotthubha* (*Kaustubha*), des Aufenthalts-Berges (?*âvâsapavvayassa*, des *Camara* nämlich) herbeizuholen: — und auf ihm befindet sich, in einer reizenden Gegend, ein grofser Palasthain (*pâsâyavaḍesae* s. p. 159) mit dem Thron (Löwensitz) des *Camara*. Wenn man rechts von diesem Berge 655 *koṭi* 35 hunderttausend *yojana* weit durch das *Aruṇodaya*-Meer ge-

---

(¹) *asuriṃdassa asurakumârarañño*: *iṃda* (*indra*) f. c. bedeutet hier wie in *nâgakumâriṃda*, *vaïroyaniṃda*, *jotisiṃda*, *deviṃda* nur: Herr, Fürst. *Indra* selbst wird *sakka* genannt; (auf 61ᵇ erscheint er indessen auch als *iṃda*). Ebenso im *Lalitavistara*, wo er als *çakro devânâm indraḥ* bezeichnet zu werden pflegt.

(²) Bei *Camara* ist etwa an den vedischen *Cumuri* zu denken? Das Pet. Wet. führt aus *Hem. an.* *Camara* als Namen eines *Daitya* auf.

(³) So auch 66ᵇ. 70ᵇ. 74ᵇ; nach *Hem.* 93 Schol. aber ist *Sudharmâ* vielmehr Name der *devasabhâ*, welche in dem *saudharma kalpa*, also dem ersten der *vaimânika*-Himmel sich befindet (während die *asura* zu der niedrigsten Götterstufe, den *bhavanapati* gehören). Und die gleiche Bedeutung liegt in der That auch hier auf fol. 69ᵇ vor. Es hat das Wort somit hier in der *Bhagavatî* eine doppelte Bedeutung.

(⁴) var. l. im Verlauf *Tigiṃccha*° und *Tigiccha*°; auf 70ᵇ *Tigicchakûla*.

flogen, und 40,000 *yojana* unterhalb der *Rayaṇappabhâ puḍhavî* hinab getaucht ist (*ugâhittâ*), kommt man nach *Camaracaṃcâ*, der Königsstadt (*râyahâṇî*) des *Camara*. Die Angaben über deren Umfang sind nach dem Maafse der *vaimâṇika*, nur halbirt, herbeizuholen. — Nun, diese Angaben, wie alle ähnlichen, die wir im Verlauf treffen werden, lassen an Überschwenglichkeit nichts zu wünschen übrig. Die *Jaina* haben bekanntlich in ihren kosmologischen, wie in ihren astronomischen und chronologischen Vorstellungen ihrer Phantasie freien Zügel schiefsen lassen, ihre buddhistischen Collegen darin nahezu noch übertreffend. Was speciell die hier genannten Namen betrifft, so sind der Berg *Mandara* (s. unten fol. 83[a]. 84[a]. 85[a.b]) und das Meer *Aruṇoda* auch den Brahmanen in ähnlichen Verhältnissen bekannt (s. z. B. Wilson *Vishṇup.* p. 168-9), dagegen die Berge *Tigicchikûḍa* (ob *Cikitsakûṭa*?) und *Gotthubha* (*Kaustubha*) einstweilen nur hier vorkommend. Ebenso der *Aruṇavaradîva*, der auch bei den späteren *Jaina* bis jetzt wenigstens noch nicht nachgewiesen ist, ebensowenig wie der auf fol. 67[b] als Wohnsitz der *asurakumâra* genannte *Naṃdissara dîva* (ein heiliger Berg *Nandîçvara* wird *Çatr. Mâh.* **1**, 344 erwähnt). *Jaṃvuddîva* dagegen ist jener bekannte, von den Buddhisten her (s. *Çatruṃj. Mâh.* p. 19) auch zu den Brahmanen gedrungene Name eines ihrer vier, resp. sieben *dvîpa*, desjenigen nämlich, in welchem Indien selbst liegt. In unserm Texte hier, resp. bei den *Jaina* überhaupt, (*Hem.* 1074), ist die Zahl der *dîva* eine unbeschränkte, der *Jaṃvuddîva* resp. darunter dadurch ausgezeichnet, dafs er sich nach fol. 51[a] in der innersten Mitte (*savvabbhaṃtara*) aller *dîva* und *samudda* befindet. Auf 53[b] wird er als der erste aller *dîva*, wie das Salzmeer (*lavaṇasamudda*) als das erste aller Meere bezeichnet. — Als Unterabtheilung des *Jaṃv.* erscheint 60[a]. 68[b]. 70[b] das *Bhâraham*(¹) *vâsaṃ* (*varsham*). — Die Ortsbestimmung „im

(¹) *Hem.* 94[b] (s. Schol.) kennt fünf *Bharatâni*, von denen nur eines im *Jambudvîpa*, je 2 im *Dhâtakîkhaṇḍa* (lies °*shaṇḍa*), und im *Pushkaradvîpârdha*. — Im *Anuyogadvârasûtra* 32[b] werden bereits auch folgende *varsha* erwähnt: *devakuru-uttarakurugâṇaṃ maṇuyâṇaṃ, harivâsarammayavâsîṇaṃ maṇussâṇaṃ, puvvavideha-avaravidehavâsîṇaṃ maṇussâṇaṃ, bharahe-'râvayâṇaṃ* (*airâvata*) *maṇussâṇaṃ*. Nach ibid. 45[b] hat der *Jambuddîva* zehn *khitta* (*kshetra*), *Bharahe Erâvae jâva Videhe*; und zwar ist das erste, das *Bharaham*, doppelt, ein südliches, *dâhiṇaddha*, in welchem *Pâḍaliputta* liegt, und ein nördliches, *uttaraddha*. — Über das *mahâvidehavâsaṃ* s. das zu **2**, 1, 80 fol. 43[b] Bemerkte (oben p. 198 und unten im dritten Abschnitt).

Jaṃv., rechts vom Berge *Maṃdara*" kehrt auch auf fol. 83a. 84a. b. 85a wieder.— Nach 51a. 83b ist der *Jaṃv.* 100,000 *yojana* nach der Längenausdehnung „*âyâmavikhkambheṇam*" (s. Colebrooke **2**, 222), was in einem von *Malayagiri* zu *Sûryapr.* fol. 13a beigebrachten Citat noch durch „3227 *yojana* 3 *kroça* 128 *dhanu* 13 1|2 *aṃgula* mit noch etwas Überschufs darüber dem *parikhkeva*, dem Umfang nach," vervollständigt wird([1]). Nach 54a nun ist der *asura*-Fürst *Camara* im Stande einen ganzen *Jaṃv.* mit seinen *asurakumâra* zu erfüllen (?) *kevalakappaṃ Jaṃvuddîvaṃ dîvaṃ vahûhiṃ asurakumârehiṃ* । *devehiṃ devîhi ya* । *âiṇṇaṃ vitikiṇṇaṃ uvatthaḍaṃ saṃghaḍaṃ phuḍaṃ aragâḍhâvagâḍhaṃ* (?) *karettae*: ebenso nach 55a auch jeder einzelne *sâmâṇiya deva* des *Camara* etc. (Nach 80a übrigens auch jeder fromme *aṇagâra*). Auf 56a ist von etwas mehr als einem ganzen *Jaṃv.* (*sâtiregaṃ kevalakappaṃ Jaṃv.*), auf 57a. 58a von zwei (*do*) dgl. *kevalakappe Jaṃvuddîve dîve* in ähnlicher Beziehung die Rede, auf 58b von etwas mehr als 2 dgl. (*sâhie do kev.* resp. *sâtirege do*), auf 59a von ihrer vier und etwas mehr als 4 dgl. (*sâtirege cattâri*) bis zu 8. 16. 32 und mehr als 32 dgl. Es kann hiermit wohl eben nur das Maafs des *Jambudvîpa*, als eine Einheit genommen, gemeint sein: denn an eine wirkliche Mehrzahl von *Jambudvîpâs* ist denn doch schwerlich zu denken!

Cap. **9**, 1. 2. fol. 51a. Die Frage nach dem *samayakhetta* (in der Antwort: *samaïkhetta*), d. i. wohl nach dem „Felde der religiösen Observanz," resp. nach der von Menschen bewohnten Welt([2]), wird zunächst dahin beantwortet, dafs *aḍḍhâijjâ dîvâ do ya samuddâ* d. i. „2 1|2 *dvîpa*([3]) und 2 *samudra*" dasselbe bilden. Es folgt dann noch die Angabe dafs: *ayaṃ Jaṃvuddîve savvadîvasamuddâṇaṃ savvabbhaṃtare* sei: für das Weitere

([1]) Vgl. die Angaben über den Raum, welcher der *siddhi* zukommt, fol. 37b (unten im dritten Abschnitt). ([2]) Vgl. *jîvâjîvâdhârakshetraṃ lokaḥ Hem.* 1365, resp. *sâmâyika* oben p. 186 und *samayâ kammâni ya* fol. 27b. — Sonst hat *samaya* hier auch noch die einfache Bedeutung: Zeitpunkt, z. B. *jaṃ samayaṃ .. taṃ samayaṃ* fol. 28a. 44b, *egenaṃ samaeṇam* gleichzeitig 44a. b.; oder es bedeutet geradezu: an infinitesimal part of time Stevenson p. 119, so *ekkam samayam* fol. 32b. 77b.

([3]) *aḍḍhâijjâ* erkläre ich aus *ardhatrikâḥ* (*aḍḍhattikâḥ*, mit Verlängerung vor *ka* s. Jahrgang 1865 p. 438, *aḍḍhâddiyâḥ, aḍḍhâdijjâḥ*). Ebenso fol. 50b *aḍḍhâijjâiṃ joyaṇasayâiṃ.* Vgl. *ardhacatasraḥ* 3 1|2 Ind. Stud. **9**, 107. Man könnte es indessen auch aus *ardhatrityâḥ* (*aḍḍhatticcâḥ, aḍḍhâdijjâḥ*) erklären, vgl. *addhuṭṭha* (*ardhacaturtha*). (Im *Anuyogadv.* 36a hat die Handschrift: *aṭṭâiyyâṇaṃ*!).

aber wird auf einen andern Abschnitt verwiesen (*evam jîvâbhigamavattavvayâ neyavvâ*), und nur die Schlufsworte desselben angegeben: *jâva abbhiṃtarapukkharaddhaṃ joisavihûṇaṃ*. Zum Wenigsten ergiebt sich hieraus wohl in der That, dafs auch hier bereits die den *Jaina* speciell zugehörige Vorstellung vorliegt, wonach von allen *dvîpa* nur die 2½ innersten, der *Jambudvîpa* nämlich, der *Dhâtakîshaṃḍa*(1) und die innere Hälfte des *Pushkaradvîpa* das den Menschen zugängliche *trikhaṇḍam* bilden (s. Colebr. II, 222. *Hem.* 946-7. *Çatruṃj. Mâh.* p. 17).

Cap. **10**, 1-49. fol. 51b. Dies Cap. ist seines ontologischen Inhaltes halber höchst interessant, leider aber auch sehr dunkel: es handelt nämlich von den fünf *atthikâya*, *astikâya*(2), d. i. den konstituirenden Vorbedingungen, materiellen Grundlagen eines jeden Seins, resp. lebenden Wesens.

§§. 1-10. Zunächst Aufzählung derselben mit ihren Eigenschaften. Es sind ihrer fünf: 1) der *dhammatthikâa* §. 3. 4, das Tugend(verdienst)-Substrat(3): dasselbe ist gestaltlos, leblos, ewig, feststehend (*avaṭṭhie*), den Weltstoff bildend (?*logadavve*), dem Stoff nach ein Stoff (*ege davve*, je für ein Individuum?), dem Raum nach durch die Welt begränzt (*loyappamâṇamette*), der Zeit nach stets gewesen(4), stets seiend, stets sein werdend, beständig, dem Wesen nach (*bhâvao*) ohne Farbe, Geruch, Geschmack, Gefühl (also vieren der fünf Sinne entrückt), der Eigenschaft nach (*guṇao*) beweglich(5) *gamaṇaguṇe*: — 2) der *ahammatthikâa* (*adharmâ°*) §. 5, Verschuldungs-Substrat(6): davon gilt dasselbe wie vom *dhamm.*), nur dafs als Eigenschaft die Unbeweglichkeit(7),

(1) Die auf 79a der *Sûryaprajnapti* vorliegende Namensform *Dhâyaïsaṃḍa* geht auf °*shaṃḍa* (Gebüsch), nicht °*khaṃḍa* zurück!

(2) Vgl. Colebrooke **1**, 385, Wilson p. 307, Stevenson p. 118. *Hemac.* 1365 Schol., *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 35. 36, und s. noch oben p. 182. Im *Anuyogadvârasûtra* tritt durchweg sechstens noch der *aṭṭhîsamaya* (*ashṭisamaya*? oder ob *addhâsamaya* zu lesen? so hier fol. 53a) hinzu, s. fol. 12b. 19a.b. 22a. 28b. 37b.

(3) Stevenson freilich übersetzt ganz anders, fafst nämlich die ersten drei *atthikâya* als: solids, fluids and airs auf: *dharma* also im Sinne von firmus etwa.

(4) wörtlich: nie nicht gewesen *na kayâi na âsi*.

(5) d. i. „the soul's ascent to the regions above" bewirkend (so Colebr. und *Sarvadarçanasaṃgraha*).

(6) *dhammatth°* und *adhammatth°* zusammen sind der objektive Ausdruck für den sonstigen mehr subjektiven: *karman*, im praegnant-buddhistischen Sinne nämlich s. Ind. Stud. **3**, 131-3.

(7) causes the soul to continue embarrassed with body Colebr., u. *Sarvadarçanas.* p. 35.

ṭhâṇaguṇe gilt: — 3) der *âgâsatthikâa* (*âkâça*°) §. 6, das Aether-Substrat: ebenso, nur dafs er dem Raum nach über Welt und Nichtwelt sich erstreckt (*loyâloyappamâṇamette*), unendlich ist, und als Eigenschaft die des Sich-Hinabtauchens (*avagâhaṇâ*) gilt: — 4) der *jîvatthikâya* §. 7, das Lebenskraft-Substrat[1]: ebenfalls wie beim *dhamm.*, nur dafs er eben nicht leblos, sondern lebendig ist, dafs es ferner dem Stoff nach unendliche Lebensstoffe (*jîvadavvâiṃ*) giebt, und als Eigenschaft die Verbindung (*uvaoga*, mit den Dingen s. unten) gilt: — und 5) der *poggalatthikâa* §. 9, das atomische Substrat[2]: er ist fünffach verschieden nach Farbe, fünffach nach Geschmack, zweifach nach Geruch, achtfach nach Gefühl, mit Gestalt versehen, leblos, ewig, feststehend, Weltstoff, dem Stoff nach in unendliche Stoffe zerfallend, dem Raum nach durch die Welt begränzt, der Zeit nach stets gewesen *bis* beständig, dem Wesen nach mit Farbe *bis* Gefühl versehen (d. i. 4 Sinnen zugänglich), der Eigenschaft nach mit der des Ergreifens behaftet (*gahaṇaguṇe*). — In dieser Lehre von den Grundbedingungen eines jeden individuellen Lebens liegt eine sehr erhebliche Differenz von der buddhistischen Theorie von den zwölf Ursachen alles Seins, den sogenannten *nidâna* (s. Ind. Stud. **3**, 131-3) vor. Vgl. hiezu noch die oben p. 157. 168. 190. 191 und unten p. 209 angeführten atomistischen Angaben.

§§. 11-24. fol. 52[a]. „Kann wohl ein Theil (°*padese*), oder können zwei, drei, oder mehr Theile (bis zu unzähligen Theilen) des *dhammatthikâya* als dieser selbst bezeichnet werden? Ist resp. der *dh.* noch *dh.*, wenn ihm auch nur ein Theil fehlt?" Nein, ebenso wenig wie Theile eines Rades (*cakke*) das Rad selbst sind oder ein Rad, dem ein Theil fehlt, noch Rad ist. Nur in seiner vollen Gesammtheit ist der *dh.* wirklich *dh.*: und ganz das Gleiche gilt von den andern vier *atthikâya.*

§§. 25-28. fol. 52[b]. „Erschaut (?*uvadaṃsiti*) ein mit Energie und Kraft ausgestatteter Lebendiger den Lebenszustand (?*jîvabhâvam*) kraft

---

[1] Bei Wilson p. 307, bei Stevenson, so wie nach *Râmânuja* bei Colebr. **1**, 386 (und so ist wohl auch bei *Hem.* 1365 Schol. zu subsumiren?) steht, dem *aṭṭhîsamaya* (*addhâ*°?) des *Anuyogadvârasûtra* entsprechend, *kâla*, die Zeit, an Stelle von *jîva*, welches letztere Wort hier wohl eben nicht konkret als: lebendes Wesen (*Hem.* 1366), life or soul Colebr., sondern abstrakt als Lebenskraft (*Hem.* 1367) aufzufassen ist? Freilich §. 25-28 stehen hiemit nicht im Einklang, verlangen vielmehr entschieden die konkrete Bedeutung: ebenso der *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 35.

[2] Stevenson geradezu: *body.*

seiner Selbstheit (?*âyabhâvenaṃ*)?" Ja, und zwar tritt er in Verbindung (*uvaogaṃ*) sowohl mit den unendlichen Variationen (*pajjava*) der fünf Arten des Kennens ([1]), nämlich des *âbhinivohiyanâṇa* (*âbhinibodhika*), *suya*° (*çruta*), *uhi*° (*avadhi*), *manapajjava*° (*manaḥparyâya*) und des *kevala-nâṇa*, wie mit den unendlichen Variationen des Nichtkennens (*maï-annâṇa*, *suya-annâṇa* s. fol. 564[b]), des falschen Kennens (?*vibhaṃganâṇa* s. fol. 81[b]), und des Wahrnehmens (*cakkhudaṃsaṇa*, *acakkhu*°, *uhi*°, *kevala*°).

§§. 29-34. fol. 53[a]. Der *âgâsa* Aether ist doppelt, *loyâyâse* the abode of the bound, a worldly region, consisting of divers tiers, one above the other, wherein dwell successive orders of beings unliberated, Colebr. I, 386, und *aloyâyâse* the abode of the liberated (above all worlds or humane beings). Im *logâgâsa* giebt es lebendige (*jîvâ*) und leblose (*ajîvâ*) Wesen und Theile resp. Glieder derselben (*jîvadesâ*, *aj.*, *jîvapadesâ*, *aj.*). Die Lebendigen haben eins, zwei, drei, vier oder fünf Sinne, oder keinen Sinn: ebenso ihre Theile (*desa*) und ihre Glieder (*paesa*). Die Leblosen sind doppelt([2]): 1) gestaltet *rûvî*, und zwar diese wieder vierfach

---

([1]) Dieselben fünf Arten des *ṇâṇa* werden im Eingange des *Aṇuyogadvârasûtra* sowie ibid. fol. 21[a] aufgeführt: dagegen *Malayagiri* (5[b]) erklärt *catunâṇovagae*, den Beinamen des *Iṃdabhûti* (ebenso hier fol. 2[a]), durch *mati-çrutâ-'vadhi-manaḥparyâyajnâna-rûpajnânacatushṭayasamanvitaḥ*, wo also *âbhinivohiya*° durch *mati*° vertreten ist. Es bezeichnet somit wohl die Kenntnifs von den Ansichten, des *Mahâvîra* etwa? *suyanâṇa* ist wohl die Kenntnifs der Tradition? *uhinâṇa* die magische Kenntnifs von den Gränzen? (vgl. 72[b]. 82[a] wo „magisches Wissen"): und *manaḥparyâyajnâna* die Kenntnifs von den Wandlungen des Geistes (in Andern?)? *kevalanâṇa* endlich die Kenntnifs von dem *kevalam* (Wilson p. 296)? — Eine ganz andere Erklärung der fünf *jnâna*, mit *mati* voran, giebt der *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 32. Danach ist *mati* der Verstand (?mens), kraft dessen man, auf die Sinne und des *manas* sich gründend, die Dinge versteht (*indriyamanasî puraskṛitya vyâpṛitaḥ san yayâ 'rthaṃ manute*), *çrutam* das durch *mati* erzeugte klare Wissen (*matijanitaṃ spashṭaṃ jnânam*), *avadhi* das Wissen dessen Bereich begränzt ist (*avachinnavishayaṃ jnânam*), *manaḥparyâya* das rasche Erkennen der Gedanken eines Andern (*paramanogatasyâ'rthasya sphuṭaṃ parichedakaṃ jnânam*), *kevalam* das von allem andern Wissen nicht mehr berührte höchste Wissen, um defswillen die Asketen sich kasteien (*tapaḥkriyâviçeshân yadarthaṃ sevante tapasvinas taj jnânam anyajnânâsaṃspṛishṭam*).

([2]) Für die folgende Stelle findet sich ein ganz analoges Citat im *Anuyogadv.* fol. 37[b]: *ajîvadavvâ ṇaṃ bhaṃte kaïvihâ pannattâ? Goyamâ, duvihe pannatte | taṃ jahâ | arûvî ajîvadavvâ ya rûvî ajîvadavvâ ya.*

geschieden[1], entweder als *khkaṃdhâ* Atom-Conglomerate (s. p. 168. 191), oder als *khaṃdhadesâ* Theile der *khaṃdha*, oder als *khaṃdhapadesâ* Glieder der *kh.*, oder endlich als *paramâṇupoggalâ* primitive Atome, und 2) gestaltlos *arûvî*, diese resp. aus fünf Gruppen[2] bestehend, nämlich aus *dhammatthikâya* und Theilen eines *dh.*, aus *adhammatthikâya* und Theilen eines *adh.*, endlich aus *addhâsamaya* (?*aṭṭhî*°? s. p. 206-7) der Zeit der Verwirklichung? Im *aloyâgâsa* dagegen (s. oben p. 174) giebt es kein Leben[3], die Kategorieen der Schwere und der Leichtigkeit (s. oben p. 181. 182) fallen dort fort (*aguruyalahue*): er ist der mit unendlichen Eigenschaften ausgestattete Alläther (*savvâkâse*).

§§. 35-36. fol. 53ᵃ. Der *loyâkâsa* des *âgâsatthikâa* und die andern vier *atthikâa* sind die Welt (*loe*, d. i. bilden die Welt), beschränken sich auf die Welt (*loyamette*) und messen sich nach ihr (*loyappamâṇe*), sind von ihr berührt (?*loyaphuḍe*)[4] und berühren sie fortwährend (*loyaṃ cevaphusittâṇaṃ ciṭṭhaï*).

§§. 37-49. fol. 53ᵃ. Von dem *dhammatthikâya* berührt die Unterwelt (*aheloe*) etwas mehr als die Hälfte (*sâtiregaṃ addham*), die Seitenwelt (?*tiriyaloe*) das Drittel eines unzählbaren Antheils (?*asaṃkhejjaïbhâgam* s. Jahrgang 1865 p. 428), die obere Welt (*uḍḍhaloe*) etwas weniger als die Hälfte (*desûnaṃ addham*). Es berührt ferner das Drittel eines unzählbaren[5]

---

(1) Nach Stevenson p. 118 giebt es four distinctions of the body: nämlich the whole body, a region, a member, and an atom (für die ersten drei sind offenbar auch bei ihm die kurz vorher durch: the whole, a territory and a district übersetzten Worte *khaṃdha-desa-païsâ* zu subsumiren).

(2) In dem Citat im *Anuyogadv.* fol. 37ᵇ werden zehn dgl. aufgeführt, nämlich aufser dem *dhammatthikâyassa*, resp. *adhammatthikâyassa*, *dese* auch je ein dgl. *paese* und dazu treten dann noch die drei entsprechenden Gruppen des *âgâsatthikâya*, schliefslich der *aṭṭhîsamae* (!).

(3) Dies stimmt nicht zu der Angabe auf fol. 4ᵃ wonach auch die *siddha*, die dem *saṃsâra* resp. der Welt entrückt sind, doch als *jîva* bezeichnet werden; so auch im *Sarvadarçanasaṃgr.* p. 35, während nach Colebrooke *alokâkâça* der: abode of the liberated ist.

(4) *spṛishṭa* wurde bisher, s. p. 174-5. 193 durch *puṭṭha* gegeben. So wie hier, *phuḍa* nämlich, aber auch auf fol. 54ᵇ; denn an *sphuṭa* ist doch dabei wohl kaum zu denken?

(5) *imâ ṇaṃ bhaṃte rayaṇappabhâ puḍhavî* | *dhammatthikâyassa kiṃ saṃkhejjaïbhâgaṃ phusaï?* | *asaṃkhejjaïbhâgaṃ phusati?* | *saṃkhejjabhâgaṃ phusati?* | *asaṃkhejjabhâgaṃ phusati?* | *savvaṃ phusati?* | .... Im Widerspruch hiermit heifst es in §. 49 in einer *kârikâ*-artigen *gâhâ* (*âryâ*): *puḍhavo-'dahî ghaṇa-taṇû* | *kappâ gevijjâ-'ṇuttarâ siddhî* | *saṃkhejjatibhâgaṃ aṃ-taresu* | *sesâ asaṃkhejjâ* || Zu *gevijja* und *aṇuttara* s. *Hem.* 95 oben p. 162-3. 170-1 und *aṇuttara-vimâṇa* fol. 569ᵃ.

Antheils (?*asaṃkhejjaïbhâgam*) davon hier diese *rayaṇappabhâ puḍhavî*, so wie die nächsten drei der zu ihr gehörigen Hüllen, nämlich das dichte Meer (*ghaṇodahî*), die dichte Luft, die dünne Luft (*Hem.* 1359 oben fol. 19b. 27a): die äufserste derselben, der *uvâsaṃtara* (oben p. 174. 182) aber, berührt das Drittel eines zählbaren Antheils davon (?*saṃkhejjaïbhâgaṃ phusaï*) und dasselbe gilt von den *uvâsaṃtara* (der übrigen 6 *puḍhavî*). Dagegen alle die *dvîpa* mit *Jambuddîva* an der Spitze, alle die Meere mit dem Salzmeer an der Spitze, und der *Sohamma kappa* bis zur *îsippabhârâ puḍhavî*(1), alle diese berühren das Drittel eines unzählbaren Antheils (?*asaṃkhejjatibhâgam*) des *dhammatthikâya.* — Und ganz das Gleiche gilt vom *adhammatthikâa* wie vom *loyâgâsa.*

Drittes Buch(2).

Cap. **1**, 1-50. fol. 53b. Von der Macht der Götterkönige in den einzelnen Abtheilungen der vier Götterklassen. — Der Herr (*sâmî*) weilte einst bei der Stadt *Moyâ*, bei ihrem Tempel *Naṃdaṇa.* Da frug (§. 4. fol. 54a) ihn sein zweiter Schüler *Aggibhûti*(3), vom *Goyama*-Geschlechte, nach der Macht und Herrlichkeit des *asura*-Fürsten *Camara.* Er ist umgeben von 34 Hunderttausenden von *bhavaṇavâsa*(-Göttern), von 64 tausend *sâmâṇiya*(4)(-Göttern) und von 33 *tâvattîsaga*(5) etc.: er vermag u. A. den ganzen *Jaṃvuddîva*, ja unzählige *dîva* und *samudda*, mit vielen *asurakumara*, Göttern und Göttinnen, zu erfüllen (s. oben p. 205). Der seinigen ähnlich ist auch die Macht und Herrlichkeit seiner *sâmâṇiyadeva* (§. 8. fol. 54b), resp. jedes einzelnen unter ihnen, sowie seiner *tâvattîsayâ*

---

(1) Der höchsten Himmelswelt s. oben p. 170. 171.

(2) Die Capitel-Aufzählung im Eingange lautet: *kerisaviuvvaṇâ* 1 | *Camara* 2 | *kiriya* 3 | *jâṇi* 4 | *'tthi* 5 | *nagara* 6 | *pâlâya* 7 | *ahivaï* 8 | *iṃdiya* 9 | *parimâṇa* 10 | *tatiyaṃmi sae dasa uddesâ* ||

(3) Über *Agnibhûti* und *Vâyubhûti* s. meine Bemerkung zu *Çatr. Mâh.* p. 3. 4.

(4) *sâmânika*, von *samâna*, also etwa dem engl. peer entsprechend (Stevenson p. 31: equal gods). *Camara* ist eben nur der primus inter pares. Und die pares bestehen aus Menschen, die (s. im Verlauf das von *Tîsaya* und *Kurudattaputta* Erzählte) durch ihr Tugendverdienst zu dieser göttlichen Würde gelangt sind.

(5) Die *tâvattîsaga* („thirty three superior gods" Stevenson p. 31) sind ein Abklatsch der alten *trayastrinçat*; vgl. die *trayastrinçâ devâ* in der Götteraufzählung im Lalitavistara p. 332 und die *devâ tâvatiṃsâ* im *Pâli*, z. B. im Schol. zum *Dhammapadam* ed. Fausböll p. 190 und oft bei Hardy im Manual of Buddhism.

devâ (§. 11. fol. 55ᵃ), seiner Welthüter *loyapâlâ devâ* (nur dafs bei ihnen die Zahl der *dîva* und *samudda* beschränkter, resp. *saṃkhejja* zählbar ist), und seiner ersten Gemahlinnen (principal queens Stevenson p. 31) *aggamahisîo devîo* (§. 13. fol. 55ᵇ). — *Aggibhûti*'s Mittheilung hierüber schenkt (§. 15-21. fol. 55ᵇ) der dritte Schüler *Mahâvîra*'s, *Vâyubhûti*, ebenfalls ein *Goyama*, keinen Glauben; derselbe befragt daher auch seinerseits den *Mahâvîra*, und erhält von ihm (§. 19. fol. 56ᵃ) die Versicherung, dafs es sich wirklich so verhalte. — Beide bitten dann zusammen (§. 22-25. fol. 56ᵃ) um weitere Belehrung, über die Macht und Herrlichkeit nämlich des *Vali*, Herrn (*iṃda*) und Königs der *vaïroyana* (*vairocana*), der noch mehr als einen ganzen *Jaṃvuddîva* (*sâtiregaṃ kevalakappaṃ Jamvuddîvaṃ dîvaṃ*, s. p. 205) mit seinem Gefolge zu erfüllen vermag. — Und *Aggibhûti* allein erhält (§. 26-28. fol. 56ᵇ) dann noch gleiche Auskunft über *Dharaṇa*, den Herrn und König der *nâgakumâra*, der von 44 Hunderttausenden von *bhavaṇavâsa*(-Göttern), von 6000 *sâmâṇiya*, von 33 *tâvattîsaga*, von 4 *logapâla*, von 6 *aggamahisî*, von drei Rathsversammlungen *parisâ* (councils, Stevenson p. 33), von 7 Heerschaaren(¹) (*aṇîya*), von 7 Heeresführern (*aṇîyâhivaï*) von 24 Tausenden von *âyarakhkadeva* (*âtmarakshadeva*), Leibwächtern(²) begleitet ist. — Die gleiche Auskunft erfolgt (§. 29. fol. 57ᵃ) dann auch noch (im vorliegenden Texte indessen nur durch Verweisung: *evaṃ jâva*) über die übrigen Götterfürsten der *bhavaṇavâsin*-Klasse bis zu den Fürsten der *thaṇiyakumâra* (*Hem.* 90), sowie über die die beiden folgenden Götterklassen, die *vânamaṃtara* und die *jotisiya*-Götter, und zwar so, dafs *Aggibhûti* nach allen denen fragt, die südlich sind (*dâhiṇille savve pucchaï*), *Vâyubhûti* nach allen denen, die nördlich sind (*uttarille savve*). — Hierauf folgen die 12 Gruppen der vierten Götterklasse, der *vemâṇiya*-Götter, und zwar fragt zunächst *Aggibhûti* (§. 30-36. fol. 57ᵃ) nach *Sakka*, dem Herrn des ersten (untersten) der 12 *kappa*, des *Sohammakappa*, sodann *Vâyubhûti* (§. 37-40. fol. 58ᵇ) nach *Îsâṇa*, dem Herrn des zweiten *kappa*, und im §. 41-48. fol. 59ᵃ richten sich dann die Fragen nach den Herren der übrigen *kappa*. Der von *Mahâvîra* hierbei ertheilten Auskunft zufolge ist *Sakka* begleitet von 32 Hundertsausenden von *vimâṇâvâsa*(-Göttern), von 34 Tausenden von *sâmâṇiya*(-Göttern), von vier Schaaren von

---

(¹) Zu diesen seven branches of the army s. Stevenson p. 31.

(²) s. unten fol. 83ᵃ the gods who protect the lives of the 84000 divinities Stevenson p. 31. Vgl. die σωματοφύλακες der Makedonier.

84000 *âyarakkha*(-Göttern), etc.(¹), und er ist im Stande zwei ganze *Jaṃvuddîva* etc. mit seinen Göttern zu erfüllen (?). Dies vermag übrigens ebenso z. B. auch *Mahâvîra*'s Schüler (*devânuppiyâṇaṃ aṃtevâsî*) *Tîsaya* (*Tishyaka*), welcher (§. 33) durch seine Bufsübungen nach seinem Tode zur Würde eines *sâmâṇiyadeva* des *Sakka* im *Sohamma kappa* gelangt, und in seinem *vimâṇa* von viertausend *sâmâṇiya*, 4 *aggamahisî*, 3 *parisâ*, 7 *aṇîya*, 7 Heeresführern, 16 Tausenden von *âyarakkhadeva*, und vielen andern *vemâṇiya* umgeben ist. Auch von den übrigen *sâmâṇiga* des *Sakka* gilt ganz das Gleiche. — *Îsâṇa*, der Herr des zweiten *kappa*, kann noch mehr als zwei ganze *Jaṃvuddîva* (*sâhie do kevalakappe Ja°ve*) mit seinen Göttern erfüllen: und ganz das Gleiche gilt auch von seinem *sâmâṇiya-deva Kurudattaputta*, dem Schüler des *Mahâvîra* (*devâṇuppiyâṇaṃ aṃtevâsî*) der durch seine, die des *Tîsaya* noch um ein Viertel übertreffenden(²), Bufsübungen eine Stelle im *Îsâṇakappa* gefunden hatte. — Dem *Sanaṃkumâra*, Herrn des dritten *kappa*, stehen 4, dem (Herrn des vierten *k.*) *mâhiṃda* etwas mehr als 4, dem (Herrn des) *vaṃbhaloa* 8, dem (Herrn des) *laṃtaa* etwas mehr als 8, dem (des) *mahâsukka* 16, dem (des) *sahassâra* etwas mehr als 16, dem des *Pâṇaa* 32, dem des *accua* etwas mehr als 32 ganze *Jaṃvuddîva* zur Verfügung. (Auffällig ist, dafs hiebei nur zehn *kappa* genannt sind, *âṇata* der neunte und *âraṇa* der elfte, fehlen, auch in der Gradation der Zahlen in der That keine Lücke durch ihr Fehlen eintritt, während sie doch oben auf fol. 15[a] genannt sind). — §. 49. 50. (fol. 59[a]) Solenner Schlufs. *Mahâvîra* verliefs die Stadt *Moyâ* und zog (predigend) weiter draufsen durchs Land.

§§. 51-101. fol. 59[a]. Von dem Ursprung der Herrlichkeit des *Îsâṇa*. — Als *Mahâvîra* einst in *Râyagiha* (predigend) sich befand, erschien (auch) der Götterkönig *Îsâṇa Sûlapâṇi Vasabhavâhaṇa*, der Herr über 28 Hunderttausende von *vimaṇâvâsa*(-Göttern), der im *îsâṇakappa*, im *îsâṇavaḍeṃsaa* (s. oben p. 159) genannten *vimâṇa* „u. s. w. wie in der Geschichte vom

---

(¹) Über seine vier *logapâla* etc. wird unten in **3**, 7 fol. 83[a] ff. ausführlich gehandelt.

(²) *Tîsaya* wird bezeichnet als: *chaṭṭhaṃchaṭṭheṇaṃ anikhkitteṇaṃ tavokammeṇaṃ appâṇaṃ bhâvemâṇe*, während *Kurudattaputta* als: *aṭṭhamaṃ aṭṭhameṇaṃ anikhk°*, vgl. hiezu das unten im dritten Abschnitte zu **2**, 1, 65 Bemerkte.

König *Prasenajit*(1)" (*jaheva râyappasenaïyye*) die himmlische Gottherrlichkeit (geniefst), und begab sich dann wieder dahin zurück, woher er gekommen war (*jâm eva disiṃ pâubbhûte, tâm eva disaṃ paḍigae*). Da frug (§. 53) der glückselige *Goyama* (*Iṃdabhûti*) den *Mahâvîra* nach dem Ursprung der Gottherrlichkeit des *Îsâṇa*, und erhielt(2) folgende Auskunft.

In der Stadt *Tâmalittî*(3) (§. 60. fol. 60a), in *Bhârata vâsa* des *Jaṃvuddîva* lebte ein *Moriyaputta*(4), Namens *Tâmali*, als reicher Hausherr. Eignes Nachdenken brachte ihn zu dem Entschlufs sein Hauswesen seinem ältesten Sohne zu übergeben (§. 64. fol. 61a) und selbst die Bettelwanderschaft zu ergreifen, und zwar nach der Weise der *pâṇâmâ pavvajjâ*, die ihn verpflichtet (§. 66. fol. 61b) vor Jedem, den er sieht, vom Gott bis zum Hunde sich zu verneigen: *jaṃ jattha pâsaï* ׀ *iṃdaṃ vâ* ׀ *khaṃdaṃ vâ* ׀ *rudaṃ vâ* ׀ *sivaṃ vâ* ׀ *vesamaṇaṃ vâ* ׀ *ajjaṃ vâ* ׀ *koṭikiriyaṃ*(5) *vâ* ׀ *râyaṃ vâ jâva satthavâhaṃ vâ* ׀ *kâkaṃ vâ sâṇaṃ vâ* ׀ *pâṇaṃ vâ* ׀ *uccaṃ pâsaï uccaṃ paṇâmaṃ karei* ׀ *nîyaṃ pâsati nîyam paṇâmaṃ karei* ׀ *jaṃ jahâ pâsati* ׀ *tassa tahâ paṇâmaṃ karei.* Als er dann nach längerer Zeit durch diese Bufse bereits sehr entkräftet war, beschlofs er (§. 68. fol. 62a) die Stadt *Tâmalittî* und ihre Bewohner(6) gänzlich zu verlassen und aufser-

---

(1) Hiermit ist wohl jedenfalls der *Koçala*-König *Prasenajit* von *Çrâvastî* (s. Köppen **1**, 98) gemeint, der in der Geschichte *Buddha*'s so hervortritt, und, nach unsrer Stelle hier zu schliefsen, auch in der *Jaina*-Legende eine ähnliche Rolle gespielt haben mufs vgl. das Jahrgang 1865 p. 382 Bemerkte. (2) hiebei Vergleich mit einer *kûḍâgârasâlâ* §. 57, welches Wort bei den Buddhisten sehr häufig ist. (3) Dieselbe lag bekanntlich vom Ganges-Delta links, unterhalb des jetzigen Calcutta, am Meere.

(4) Über diesen Namen *Mauryaputra* s. Jahrgang 1865 p. 440, oben p. 184. 195.

(5) ? vgl. *âryâ* und *koṭṭavî* als Namen der *Pârvatî* resp. *Durgâ*.

(6) Dieselben werden aufgezählt als: *diṭṭhâbhaṭṭhe*(?) *ya pâsaṃḍatthe* (°*ḍetthe* prima m.) *ya gihatthe ya puvvasaṃgatie ya pacchâsaṃgatie ya paripâyasaṃgatie* (°*yâya* Cod.) *ya.* Das erste Wort (etwa *dṛishṭa-abhrashṭân*?) ist unklar. Das zweite (*pâshaṃḍasthân*) enthält jenes interessante, aus den Inschriften des *Piyadasi* bereits bekannte Wort *pâshaṇḍa* (vgl. Lassen **2**, 106. 238. 264-5), welchem übrigens wohl hier wie dort keineswegs die Bedeutung: Ungläubiger, Ketzer, oder: Unglaube, Ketzerei zukommt, wie dies in späteren brahmanischen Texten der Fall ist; es hat vielmehr wohl eine allgemeinere Bedeutung, etwa die von: religiöse Verpflichtung (sollte nicht an $\sqrt{}$ *paç*, binden, zu denken sein?), synonym dem brahmanischen *vrata.* Im *Anuyogadvârasûtra* fol. 28a heifst es denn auch: *se kiṃ taṃ pâsaṃḍanâme?* ׀ *samaṇe paṃḍaraṃge bhikhkû kâvâlie tâvase parivvâyae* ׀ *se taṃ pâsaṃḍanâme* ׀ hier werden also alle Religiosen, *jaini*sche wie brahmanische, als *pâsaṃḍa* bezeich-

halb derselben in der Einsamkeit durch Speiseenthaltung dem Tode entgegenzugehen (*me...saṃlehaṇâjhûsaṇâjhûsiyassa bhattapâṇapaḍiyâikhkiyassa pâuvagayassa kâlam aṇavakaṃkhamâṇassa viharittae*). Zu dieser Zeit war gerade (§. 71. fol. 62[a]) die Königsstadt *Valicaṃcâ* ohne König (*aṇiṃdâ*) und Herrn (*apurohiyâ*) und die daselbst wohnhaften *asurakumâra*, Götter wie Göttinnen, richteten nun ihr Augenmerk auf *Tâmali*, begaben sich zu ihm nach dem Berge (*uppâyapavvae*) *Ruyayiṃda* (*Rucakendra*), nordöstlich von *Tâmalittî*, und baten ihn, nach seinem bevorstehenden Tode ihr Fürst zu werden, mufsten aber, da er auf ihren Wunsch nicht einging (§. 77. fol. 63[a]) unverrichteter Sache heimkehren. *Tâmali* ward vielmehr als er nach langen Bufsübungen starb, zum Götterkönig *Îsâṇa* in dem *îsâṇakappa* (dem zweiten Himmel der *vemâṅiya*-Götter von unten auf), der gerade auch ohne König und Herrn war (§. 80. fol. 63[b]). Als nun die *asurakumâra* von *Valicaṃcâ*, Götter wie Göttinnen, von dem Tode des *Tâmali* und seiner Erhebung zur *Îsâṇa*-Würde hörten (§. 83), begaben sie sich wüthend, *âsuruttâ*([1]) *kuviyâ caṃḍikkiyâ misimisemâṇâ*, nach *Tâmalitti*, und liefsen (§. 86. fol. 64[a]) ihren Zorn an dem Leichnam des *Tâmali* aus. Die im *Isâṇakappa* wohnhaften *vemâniya*-Götter und -Göttinnen aber wurden hierüber ihrerseits böse und stellten die Sache dem gewesenen *Tâmali*, ihrem nunmehrigen *Îsâṇa deviṃda* vor, der darauf (§. 90. fol. 64[b]) mit einem Zornesblick ganz *Valicaṃcâ* zu Kohle verbrannte, so dafs es: *iṃgâlabbhûyâ mummurabbhûyâ châribbhûyâ* (*kshârîbhûtâ*) *tattakavellayabhûtâ* (?vgl. 77[a]) *tattâsamajotibbhûyâ jâyâ yâvi hotthâ.* Da baten jene *asurakumâra* ihn demüthig um Verzeihung (§. 94. fol. 65[a]), und er zog seinen Flammenblitz (*teyalessaṃ*) zurück. Von da an aber datirt (§. 96) die

---

net. (Zu *paṃḍaraṃga* vgl. *pâṃḍara* Burnouf Introd. p. 568 und *pâṇḍarabhikshu* im Pet. Wört.). Und ebenso auf fol. 3[b]: *je ime caraga-cîriya-cammakhaṃḍiya-bhikhkaṃḍaga*(*ni*° prima m.)-*paṃḍuraṃga-Goyama-govvaïya-gihidhamma-dhammacitaṃga-aviruddha-viruddha-buḍḍha* (sic!)*sâvayapabhiyaü pâsaṃḍatthâ*: (die Handschrift zeigt von zweiter Hand Zahlen und Abtheilungsstriche über den einzelnen Theilen des Compositums, und trennt danach *buḍḍha* 12 | *sâvaya* 13: es ist aber wohl richtiger *buḍḍhasâvaya* zusammenzuziehen = *buddhaçrâvaka*). In übler Bedeutung finde ich das Wort z. B. schon im Ath. Pariç. **74**, 89 *nagnapâshaṇḍabhûyishṭhâ* (wo wohl geradezu die *Jaina* gemeint sind?) *vinâçe paryupasthite* und wohl auch **67**, 39 *tyajanti vâ 'pi yaṃ deçaṃ pâshaṇḍaṃ* (*ṇḍâṃ* Cod.) *dvijadevatâḥ*. — *puvvasaṃgatie* etc. bedeuten wohl drei Stufen der Askese?

([1]) Dies Wort ist mir unklar: ob etwa an vedisch *sûrksh* anzuschliefsen?

Anerkennung seiner Oberhoheit durch die *asurakumâra.* Die Dauer seiner Herrlichkeit ist auf zwei *sâgarovama* nebst einen Überschufs (*sâtiregâim*) bestimmt, nach deren Verlauf er in *Videha vâsa* eingehen und aller Schmerzen ledig werden wird (§. 101).

§§. 102-134. fol. 65ᵇ. Von dem Verhältnifs des *Îsâna* zu *Sakka.* Seine *vimâna* sind etwas höher, erhabener als die des *Sakka.* Beide können vor einander erscheinen, einander sehen, mit einander sprechen. *Sakka* ist Herr des Südens (*dâhinaddhalogâhivaî*), *Îsâna* des Nordens. Wenn sie mit einander in Streit gerathen (§. 121. fol. 66ᵃ), denken sie an *Sanamkumâra* (den Herrn des nächsthöheren, dritten *kalpa*): er erscheint ihnen, und was er sagt, dem fügen sie sich (*tassa ânâ-uvavâya-vayana-niddese citthamti*). *Sanamkumâra*'s Gottherrlichkeit dauert denn auch länger als die ihrige, nämlich (§. 129. fol. 66ᵇ) sieben *sâgarovama*, nach deren Verlauf er im *Mahâvideha vâsa* eingehen, und zur Vollendung gelangen wird. — §. 133. Solenner Schlufs *se 'vam bhamte.* — §. 134 zwei sekundäre *kârikâ*-Verse, danach: *Moyâ samattâ.*

Cap. **2**, 1-100. fol. 66ᵇ. Von den *asurakumâra* und ihrem Könige *Camara.* Als *Mahâvîra* einst in *Râyagiha* war, erschien der *asura*-Fürst *Camara* in seiner Königstadt *Camaracamcâ*, in seinem Palast (*sabhâ*) *Suhammâ* (s. oben p. 203), auf seinem Löwensitz *camara,* umgeben von 64 Tausenden von *sâmâniya* etc. Da frug der glückselige *Goyama* zunächst nach den *asurakumâra* im Allgemeinen (§. 4-36. fol. 67ᵃ). Dieselben befinden sich entweder unterhalb in den sieben *pudhavî*, speciell in der dritten *pudh.*; oder seitwärts (*tiriyam* §. 12), speciell im *Namdissaravara dîva*; oder oben (§. 18. fol. 67ᵇ), hinauf bis zum *accua kappa*(¹), insbesondere im *sohamma kappa*, wo sie zum Schrecken (§. 22) der dortigen *âyarakhke deve* deren Juwelen (*rayanâim*) an sich nehmen, mit deren *accharâ* (*apsaras*) indessen dem Genufs himmlischer Freuden sich nicht hingeben dürfen (§. 30), obschon sie (§. 32. fol. 68ᵃ) während unendlicher *usappinî*(²)

(¹) Aber nicht bis zur *îsippabhâ pudhavî* hin fol. 67ᵃ.

(²) Dies setzt ein dem spätern (s. *Hem.* 128) analoges chronologisches System voraus, s. auch noch fol. 564ᵇ. 565ᵃ. Die älteste Erwähnung der *utsarpinî* und *avasarpinî*, allerdings indefs in einer von der späteren etwes abweichenden Form, war bisher die bei *Âryabhata* (geboren 476) **2**, 9 s. *Bhâu Dâji* im Journal R. A. S. new ser. I, 406. Daselbst finden sich auch bereits die hier, in dem vorliegenden Fragmente der *Bhagavatî* wenigstens, noch fehlenden Namen *sushamâ* und *duhshamâ,* die auch das *Anuyogadvârasûtra* 27ᵇ schon kennt.

und *uvasappiṇî* (sic!) dort hinauf fliegen können, im Fall sie sich nämlich([1]) auf (Huldigung für) die *arahaṃta* oder deren Tempel (*arahaṃtacetiyâṇi*) oder auch nur auf (die für) fromme Hauslose (*aṇagâre vâ bhâviyappâṇo*) stützen (*nissâe*). — Hierauf fragt *Goyama* speciell (§. 37. fol. 68[b]) nach ihrem Fürsten *Camara* und dem Ursprung seiner Herrlichkeit. *Mahâvîra* ertheilt ihm darüber folgende Auskunft (§. 41-96). „Am Fuſse des *Viṃbbha*-Berges (in *Jaṃvuddîva*, im *Bhâratavâsa*) in einem Orte (*saṃnivesa*) Namens *Vebhela* lebte ein reicher Hausherr, Namens *Pûraṇa*, der sich (nach der Weise des *Tâmali*) der Bettelwanderschaft zuwandte. Von den Almosen, die er dabei in sein, mit vier Fächern versehenes hölzernes Sammelgefäſs bekam, behielt er nur ein Viertel für sich zur Nahrung: ein Viertel gab er den Wandersleuten (*pahiyâṇaṃ*), ein zweites den Krähen und Hunden, das dritte den Fischen und Schildkröten. Mit der Zeit zog er sich dann (§. 45. fol. 69[a]) ganz von *Vebhela* zurück, und begab sich auf einen südöstlich davon belegenen Fleck in die Einsamkeit, um sich daselbst durch völlige Speisenenthaltung etc. für den Tod vorzubereiten (*pâuvagamaṇaṃ nivanne*). Ich selbst, *o Goyama*, befand mich (§. 46) damals in *Suṃsumârapura* im Garten (*ujjâṇe*) *Asoyasaṃḍa* (*Açokasândra*), während mein Leib (!) in *îsippabhâra* (der höchsten Himmelswelt s. p. 171) weilte (fol. 69[b] *îsipabbhâragaeṇaṃ kâeṇaṃ*). Als *Pûraṇa* nach vollen zwölf Jahren harter Kasteiung an Entkräftung starb, ward er (§. 48. fol. 69[b]) zum Fürsten von *Camaracaṃcâ*, das damals gerade ohne König und Herrn war, zum *asurakumâra*-Könige *Camara*. Kraft seiner Vollkommenheit erhob er sich als solcher bis zum *Sohamma kappa*, und sah daselbst den Götterkönig *Sakka*, mit den Beinamen *Maghavan*, *Pâgasâsaṇa*, *Sayakkatu*, *Sahassakkha*, *Vajjapâṇi*, *Puraṃdara*, in seinem *Sohammavaḍeṃsae* genannten *vimâṇa* (Palast), in seinem Saal (*sabhâ*) *Suhammâ*, auf seinem Löwensitze *sakka* (mit seinen *apsaras*) die himmlischen Freuden genieſsend. Da ereiferte er (§. 52. fol. 70[a]) sich über dessen schamloses Treiben, und erklärte der Versammlung seiner *sâmâṇiya*-Götter seinen Willen (§. 59. fol. 70[b]), den *Sakka* aus

([1]) Ähnlich wie die *Savvara* (*Çabara*), *Vavvara*, *Ṭaṃkaṇa*, *Cûcuya* (s. MBh. **14**, 1016), *Paṇha* (?), *Pulimda* (lauter wilde Volksstämme) auf ihre unwegsamen Schluchten und Bergesfesten sich stützend (*gaḍḍaṃ vâ duggaṃ vâ dariṃ vâ visamaṃ vâ pavvayaṃ ṇîsâe*) auch einer sehr groſsen (*sumahallam avi*) Schaar Rosse, Elephanten, Kämpfer, Bogen trotzen (*? âgalemti*).

dem Besitz seiner höheren Herrlichkeit zu vertreiben (*accâsâdettae*): er begab sich darauf zu mir nach *Suṃsumârapura* und trug mir seine Bitte vor, auf mich gestützt (*Mahâvîraṃ nîsâe* §. 62, *tubbhaṃ nîsâe* §. 64. fol. 71a) dies vollbringen zu können. Darauf erhob er sich mit lautem Schlachtgeschrei zum Kampfe. Die *vâṇamaṃtara deva* erschreckend, die *jotisia deva* in zwei (Theile?) spaltend (*duhâ vibhayamâṇe*), die *âyarakhka deva* in die Flucht schlagend, flog er (fol. 71b) über unzählige *dîva* und *samudda* hin zu dem *Sohamma kappa*, setzte einen Fuſs in die *sabhâ Suhammâ*, und forderte den *Sakka* mit Schmähreden heraus: „he, wo bist du, *Sakka*? wo sind deine 84 *sâmâṇiya*-Tausende? *bis* wo deine vier 84-Tausende von *âyarakhkadeva* (s. unten fol. 83a), wo deine vielen *accharâ*-Schaaren (°*koḍîo*)? Meinem Willen sollen deine *accharâ* folgen, mir sich neigen!". Da ergrimmte *Sakka* und entsandte (§. 69. fol. 72a) seinen *vajja* (*vajra*), vor dessen Flammenblitz *Camara* dann auch sofort eiligst entfloh und bei mir Schutz suchend zwischen meine beiden Füſse sich flüchtete. *Sakka* aber, in der Überzeugung, daſs (§. 72. fol. 72b) *Camara* nicht aus eigner Kraft (*appaṇo nissâe*) sondern nur gestützt durch *arahaṃta* (*arahaṃte vâ . . nîsâe*), oder *arahaṃta*-Tempel, oder fromme Hauslose im Stande sei bis zum *Sohamma kappa* sich zu erheben, wandte sein magisches Sinnen an (*uhiṃ payuṃjati*) um zu erkennen wer es denn sei, der dem *Camara* diese Macht verliehen habe. Und als er dadurch erkannte, daſs ich es sei, erschrak er gewaltig, und machte sich eilig daran, dem Fluge seines *vajra* zu folgen, erreichte ihn auch noch glücklich, als derselbe nur noch 4 *aṃgula* von mir entfernt war, zog ihn zurück, verneigte sich mir ehrerbietig, bat um Entschuldigung (§. 73. fol. 73a), kündigte dem *Camara* an, daſs er durch die Zuflucht bei mir gerettet sei, und kehrte heim." „Kann denn aber, frug *Goyama*, ein Gott, wenn er vorher einen Gegenstand (*poggalam*) fortgeworfen, ihn hinterdrein wieder ergreifen?" „Ja, antwortete *Mahâvîra*, denn der geworfene Körper (§. 79. fol. 73b) ist erst schnell, wird dann langsamer (*tato pacchâ maṃdagatî bhavati*), der Gott aber bleibt stets gleich schnell." „Warum hat denn aber *Sakka* den *Camara* nicht fassen können?" „Weil die *asurakumâra*-Götter rasch sind im Hinabgehen, langsam im Aufsteigen, die *vemâṇiya*-Götter aber umgekehrt rasch im Aufsteigen, langsam im Abwärtsgehen. Was *Sakka* aufwärts in einem Zeitraum (*samaya*) durchfliegt, dazu braucht sein *vajra* deren zwei,

Camara deren drei, abwärts aber braucht *Camara* nur einen *samaya*, *Sakka* deren zwei, der *vajra* deren drei." Hieran knüpfen sich noch einige andere dgl. Fragen (§. 82. fol. 74[a]) über den sonstigen Unterschied des *Sakka* und des *Camara* in Bezug auf ihren Flug abwärts, seitwärts, aufwärts, und *Mahâvîra* fährt dann (§. 90. fol. 74[b]) in seiner Geschichte des *Camara* fort. Von *Sakka* verschont und verachtet kehrte derselbe heim nach *Camaracaṃcâ* in seinen Saal *Suhammâ* auf seinen Löwensitz *Camara*, erklärte traurig und beschämt den ihn theilnehmend befragenden *sâmâniya*-Göttern, wie es ihm ergangen, machte sich darauf nochmals, begleitet von ihnen (§. 94. fol. 75[a]), auf zu mir, bat mich um Verzeihung und Gunst, und kehrte dann wieder heim. So hat *Camara* seine Gottherrlichkeit erlangt, *o Goyama*! er wird darin ein *sâgarovama* verweilen (§. 96) und dann in *Mahâvideha vâsa* zur Vollendung eingehn". — Wenn nun übrigens von den *asurakumâra* irgend welche, sei es eben erst Eingetretene oder in ihrem letzten Stadium Befindliche, die Kraft haben, bis zum *Sohamma kappa* aufzusteigen, so fühlen sie sich dann (§. 98. fol. 75[b]) dem Götterkönig *Sakka* völlig gleich, sehen und kennen ihn und seine Herrlichkeit und er sieht und kennt ihre Herrlichkeit. — §. 100. Solenner Schlufs, *se 'vaṃ bhaṃte. — Camare samatto.*

Cap. **3**, 1-35. fol. 74[b]. Als *Mahâvîra* einst in *Râyagiha* war, frug ihn sein Schüler *Maṃdiyaputta*[1] nach der Eintheilung der *kiriyâo* d. i. der zur Verschuldung führenden Handlungen (s. Wilson p. 311). Es giebt (§. 4-14) fünf *kiriyâo*, 1) §. 5. fol. 76[a] die *kâiyâ*, performed with any part of the body, 2) §. 7 die *ahigaraṇiyâ*, performed with the instrumentality of a weapon or the like, 3) §. 9 die *pâdosiyâ* (oder *pâusiyâ*), prompted fy feelings of hate (*pradvesha*) or wrath, 4) §. 11 die *pariyâvaniyâ*, Trauer verursachende und 5) §. 12 die *pâṇâtivâyakiriyâ*, Verletzung eines lebenden Wesens: letztere beiden können mit der eignen, oder mit fremder Hand begangen werden. Vgl. hierüber oben fol. 25[a.b]. p. 179. — Der *kiriyâ* folgt stets (§. 15. 16) die *vedanâ* (s. fol. 31[b]) erst hinterdrein, geht ihr nicht vorher. — Auch von einem *samaṇa niggaṃtha* kommt (§. 17-20) gelegentlich durch Unachtsamkeit (s. fol. 11[b]) oder in Folge sinnlichen Hanges *joganimittaṃ* (Verschuldung durch) Handlung vor.

---

[1] *Maṇḍitaputra* s. *Hem.* 31 Schol. (*Çatruṃj. Mâh.* p. 3).

§§. 21-30. fol. 76b. Der *jîva* (Lebendige) bewegt und wandelt sich, und so lang er dies thut ist er vom Ende fern (*tassa jîvassa aṃte aṃta-kiriyâ na bhavati*); bewegt er sich aber nicht mehr, wandelt sich und handelt nicht mehr, dann ist er seinem Ende nahe (§. 30. fol. 77a). Ungefähr wie wenn Einer eine Handvoll dürres Holz (?*sukkataṇahatthayam*, und das zweite Mal *sukketa*°) ins Feuer wirft; oder einen Wassertropfen auf glühendes Eisen (*tattaṃsi ayakavallaṃsi*, s. fol. 64b) giefst; oder ein hundertfach durchbohrtes Schiff in einem Teiche versenkt (derselbe Vergleich auf fol. 20b); pumpt man das Wasser aber wieder aus (fol. 77b), geht das Schiff schnell wieder in die Höhe *khippâm eva u(d)dâi.* — Diese Belehrung des *Maṃḍiyaputta* schliefst in §. 31-34 mit einigen durch ihre Abbreviatur sehr unklaren Angaben über die Zeitdauer des Weges für einen, der in unachtsamer, und einen, der in achtsamer Übung des *saṃjama* (der Selbstbezähmung) begriffen ist. Das Minimum für Jenen ist ein *samaya* (s. p. 205), das Maximum eine *puvvakoḍî* (s. Jahrg. 1865 p. 427), an der etwas fehlt (*desûnâ*): das Minimum für Diesen innerhalb eines *muhûrta* (?*aṃtomuhuttam*), das Maximum ist dasselbe (sic!). — §. 35. fol. 78a. Solenner Schlufs. *Maṃḍiyaputta* dankt und fährt in seinen Bufsübungen fort (*saṃjameṇaṃ tavasâ appâṇaṃ bhâvemâṇe viharati*).

§§. 36-39. fol. 78a. Solenne Einleitung. *Goyama* (*Iṃdabhûti*) frägt den *Mahâvîra* nach den Gründen von Ebbe und Fluth([1]), weshalb nämlich das Salzmeer in den Mondphasen „am Vierzehnten, Achten, bei Neumond und bei Vollmond," *câuddasa-'ṭṭhamu-'ddiṭṭha-punnamâsiṇîsu* (vgl. 46a), wächst oder abnimmt? Statt der Antwort wird dafür auf den *jîvâbhigama* verwiesen, welcher Abschnitt uns eben nicht vorliegt. — §. 39. Solenner Schlufs.

Cap. **4**, 1-7. fol. 78a. Ohne solenne Einleitung. Von der geistigen Sehkraft des frommen (*bhâviyappâ*) *aṇagâra*. Unter den *atthegatiya*, d. i. hier etwa (s. fol. 4a. 5b) den dem Ende ihrer Entwickelung sich Nahenden?, giebt es solche, die da einen kraft des *veuvviyasamugghâa* (s. p. 171. 198) concentrirten (?*samohayaṃ*) und mit *jâṇa*-Gestalt([2]) geborenen Gott, resp. sein

([1]) s. meine Abhandlung über das *Jyotisha* p. 62. Stevenson *Kalpasûtra* p. 47.

([2]) ?*jâṇarûpeṇa jâyamâṇam*: an *yâna* Fuhrwerk (s. im Folgenden) ist hierbei wohl nicht zu denken? aber auch *jâna* Ursprung, Geburtsstätte giebt keinen rechten Sinn, vgl. indefs die *âjânadeva* des *Yajus.*

Ee2

jâṇam (?) sehen oder nicht sehen, oder doch nur eins von beiden sehen. Und ganz dasselbe gilt (§. 3. fol. 78ª) von einer dgl. Göttinn, oder einem dgl. Gott nebst seiner Göttinn: so wie von dem Innern und Äufsern eines Baumes, von Wurzel und Wurzelknollen (*kaṃda*), Wurzel und Stamm, Wurzel und Samenkorn etc.

§§. 8-29. fol. 78ᵇ. Von der Verwandlungsfähigkeit des *vâukâa* combination of air (Nachtrag zu fol. 33ª s. oben p. 193). Er vermag nicht die Gestalt einer Frau, eines Mannes, Elephanten, Fuhrwerks (?*jâṇa-rûvaṃ*) etc. anzunehmen (*viuvvittae*), sondern nimmt die Gestalt einer grofsen Fahne an (*egaṃ mahaṃ paḍâgâsaṃṭhiyam rûvaṃ vikuvvaï*) und kann darin viele *yojana* weit gehen. Er thut dies resp. auf sich selbst stehend (*âyaṭṭhîe*), nicht auf Andere sich stützend (*pariṭṭhîe*, resp. *pari-yaṭṭhîe*), durch eignes Werk (*âyakammuṇâ*), eigne Veranstaltung (*âyappa-yogeṇa*), nicht durch Andrer Werk (*parakammuṇâ*), Andrer Veranstaltung (*parappayogeṇaṃ*). Er geht sowohl aufwärts sich erhebend (*ûsiudayaṃ*, *uchritodayam*?) als abwärts fallend (*patodayam* und *payodayam*): immer zu einer Seite der Fahne, nicht zu beiden Seiten derselben (*egao paḍâgaṃ gacchaï*, *no duhao p. g.*), bleibt resp. stets *vâukâa*, wird nicht etwa zur Fahne selbst.

§§. 20-29. fol. 79ª. Anders steht es mit dem *valâhaka* (der Wolke? s. fol. 49ᵇ). Ein *val.* kann die Gestalt einer Frau, eines Mannes etc. anneh-men (*pariṇâmettae*) und darin viele *yojana* weit wandeln. Er geht, indem er sich nicht auf sich selbst, sondern auf Andere stützt (*pariṭṭhîe, no âya-ṭṭhîe*), durch Andrer, nicht durch eignes Werk und Veranstaltung, und zwar entweder aufwärts sich erhebend oder abwärts fallend, bleibt resp. stets *vâukâa*, wird nicht zum Weibe etc. selbst. Wandelt er sich in ein grofses Fuhrwerk (?*egaṃ mahaṃ jâṇarûvaṃ pariṇâmettâ*), so geht er so-wohl zu einer Seite des Radkreises (*egao cakkavâlaṃ*) als zu beiden Seiten desselben (*duhao c.*).

§§. 30-34. fol. 79ª. Wenn der *jîva* (Lebendige, Lebensgeist) sich anschickt (*bhavie*) in eine der (24) verschiedenen Lebensstufen von den *neraïya* bis zu den *jotisia* und *vemâṇia* einzutreten, in welche der sechs *lessâ* (s. oben p. 160) tritt er ein? Stets in die, deren Stoffe er zur Zeit

seines Todes durchdrungen(?) hat, *jaṃlesâiṃ davvâiṃ pariyâtüttâ*([1]) *kâlaṃ karei, tallesesu uvavajjaï.* Bei den *neraïya* also([2]) in die *kaṇhalesa,* oder *nîlalesa* oder *kâulesa,* bei den *jotisia* in die *teulessa,* bei den *vemâṇiya* in die *teulesa* oder *pamhalesa* oder *sukkalesa.*

§§. 35-40. fol. 79ᵇ. Nur wenn ein frommer (*bhâviyappâ*) *aṇagâra* die äufseren Gegenstände (*vâhirae poggale*) durchdrungen (?*pariyâyüttâ*) hat (sonst aber nicht), ist er im Stande den *Vibhâra*-Berg zu erspringen oder zu überspringen (*ullaṃghettae vâ pallaṃghettae vâ*), oder auch, nach vorhergehender Veränderung der Gestalten in der Stadt *Râyagiha* (*iyâiṃ Râyagihe nagare rûvâiṃ evayâiṃ vikuvvittâ*), in sein Inneres hineinzudringen, und das Gleiche uneben, das Unebene gleich zu machen.

§§. 41-44. fol. 79ᵇ. Unterschied zwischen dem *mâî*, dem noch im Truge([3]) *mâyâ* Befangenen und dem *amâî*, dem von *mâyâ* Freien. Nur Jener *vikkuvvaï*, ist weiteren Verwandlungen unterworfen, Dieser nicht. Jener verzehrt erlesene (?*paṇîyam*, *praṇîtam*?) Nahrung, Trank und Speise, und erbricht sich danach (*vâmei*, wohl, weil er zu viel davon ifst?!); Knochen und Mark wachsen ihm dadurch, Fleisch und Blut hat er wenig (!*payaṇue*), die groben Stoffe derselben (*je vi ya se ahâvâdarâ poggalâ*), wandeln sich ihm um in die fünf Sinnesorgane (Gehörsinn bis Gefühlsinn) in Knochen, Mark, Haupthaar, Fleisch, Haar, Nägel, Samen, Blut. Dieser aber verzehrt nur schlechte (*lûhaṃ*, *rûksham*?) Nahrung, erbricht sich danach nicht, Knochen und Mark werden ihm dadurch wenig, Fleisch und Blut nimmt aber zu (!), und die groben Stoffe derselben wandeln sich ihm in Exkremente (*uccârattâe*) bis in Blut (*soṇiyattâe*) um. Jener stirbt an seiner Stelle ohne Beichte (?*mâî ṇaṃ tassa ṭhâṇassa anâlotiyapaḍikkaṃte* [s. fol. 43ᵃ. 57ᵇ] *kâlaṃ karei*), kommt noch nicht zu seinem Zweck (*natthi*

([1]) Über die verschiedenen Gestalten dieses im Folgenden so häufigen, proteusartigen Wortes s. Jahrgang 1865 p. 400. Als kürzeste, wohl aber irrige Formen erscheinen *pariyâdittâ* und *pariyâittâ.* Es ist doch wohl an $\sqrt{}$*yat* zu denken? oder ob etwa an ein Denominativ aus *pariyâta* ($\sqrt{}$*yâ*)? Auf 54ᵃ hatten wir: *ahâvâyare poggale parisâḍei, ahâsuhume poggale pariyâiyati.*

([2]) Die *neraîya* haben zwar nur eine *lessâ* s. fol. 17ᵃ §, 36., dieselbe ist aber nach den 7 *puḍhavi* verschieden ibid. §. 48. 49.

([3]) Zu *mâyâ* als einen der vier Affekte, welche den Lebendigen an den *saṃsâra* fesseln s. oben p. 171. 181.

tassa ârâhaṇâ, s. oben p. 164); Dieser stirbt mit Beichte (?*âloti*°) und erlangt (sein Ziel). — Solenner Schlufs.

Cap. **5**, 1-23. fol. 80a. Ohne solenne Einleitung. Von der Verwandlungs-Zauberkraft eines frommen *aṇagâra*. Nur wenn er die äufseren Gegenstände durchdrungen (?) hat, (sonst aber nicht), vermag er die Gestalt einer Frau, eines Mannes, Elephanten etc. oder auch mehrere dgl., anzunehmen, ja sogar einen ganzen *Jaṃvuddîva* mit vielen Frauengestalten etc. zu erfüllen, oder selbst aufwärts in die Luft zu fliegen (*appâṇeṇaṃ uḍḍhaṃ vehâsaṃ uppaïjjâ*) und dgl. mehr. Aber auch wenn er sich in ein Rofs, einen Elephanten, Löwen, Tiger, Wolf, Leoparden, Bären, eine Hyäne, oder einen *parâsara* (?) verwandelt, bleibt er immer doch er selbst, handelt aus eigenem (*âiṭṭhîe*), nicht aus fremden Antriebe (*pariyaṭṭhîe*), mit eigenem Werk, eigner Veranstaltung.

§§. 24-28. fol. 81a (Nachtrag zu **4**, 41-44). Nur der *mâyî* aber wandelt sich (*vikuvvaï*), nicht der *amâî*. „Wenn nun dann Jener an seiner Stelle ohne Beichte (?) stirbt, wohin kommt er?" „O *Goyama*, er tritt in einer der verschiedenen zum Anschlufs geeigneten([1]) Götterwelten *annayaresu âbhiyogesu devalogesu* in die Gotteswürde ein", d. i. wird einer der darin befindlichen Götter (s. p. 159. 162-3). — §. 28. Solenner Schlufs: *se 'vaṃ bhaṃte*. — §. 29. *kârikâ* über den Inhalt dieses Capitels.

Cap. **6**, 1-30. fol. 81b. Ohne solenne Einleitung, handelt ebenfalls von der Zauberkraft eines frommen (*bhâviyappâ*) *aṇagâra*. Auch wenn er noch im Truge befangen (*mâyî*) ist, falsche Einsicht (*micchadiṭṭhî*) und falsches Wissen hat (*vibhaṃgaṇâṇaladdhîe*), kann er, im Fall er nur die Kraft dazu und Verwandlungsfähigkeit (*vîriyaladdhîe, veuvviyaladdhîe*) bereits erlangt hat, nach *Vâṇârasî*([2]) hin sich koncentrirend (? *Vâṇârasiṃ nagariṃ samohae samohaṇittâ*), doch erkennen und sehen, was in *Râyagiha* vorgeht, und umgekehrt; oder auch zwischen beiden Städten irgendwohin sich koncentrirend beide Orte und was dazwischen ist überschauen: nur erkennt er Alles nicht richtig (*no tahâbhâvaṃ jâṇaï pâsaï, annahâbhâvaṃ j. p.*), denn er hält es für wirklich. Ist er dagegen (§. 15. fol. 82a) nicht

---

([1]) ? s. die Verwendung von *ahiyuṃjiya* auf fol. 44a. Eine andere Bedeutung von *âbhiyoga* s. auf fol. 85a.

([2]) Dies ist die neuere Namensform des alten *Vârâṇasî*, s. *Râmatâp. Up.* p. 348.

mehr im Truge befangen (*amâyî*), hat er die richtige Einsicht, ist er im Besitz des magischen Wissens (*uhinâṇaladdhîe* s. p. 208), so erkennt er all das Angegebene völlig richtig, nämlich (§. 26. fol. 82ᵇ) als das bloſse Produkt seiner eignen geistigen Kraft(¹). — Hat übrigens ein frommer *aṇagâra* (§. 27. fol. 83ª) die äuſseren Gegenstände durchdrungen (?), so ist er sogar auch im Stande die Gestalt eines Dorfes, einer Stadt etc.(²) anzunehmen (*egaṃ mahaṃ gâmarûvaṃ vâ . . vikuvvittae*).

§§. 31. 32. fol. 83ª. (Ein wohl eigentlich erst zum folgenden Cap. etwa, nicht hieher gehöriges Fragment). Wie viele Tausende von Leibwachtgöttern (*âyârakhkadevasâhassîo*) hat denn der *asura*-Fürst *Camara*?" „Vier 64-Tausende (s. oben fol. 71ᵇ), *o Goyama*!" „Und diese Leibwächter" — *vannao* d. i. die solenne Beschreibung ist hier einzuschalten (s. Jahrg. 1865 p. 381). „Ebenso sind auch für die übrigen *iṃda* (Götterkönige) die Zahlen ihrer *âyarakhka* und deren Beschreibung hier anzuführen" d. i. (wohl beim mündlichen Unterricht hier) zu nennen. — §. 33. Solenner Schluſs.

Cap. 7, 1-26. fol. 83ª. Von den dem *Sakka* untergeordneten Göttern. Solenne Einleitung. Als *Mahâvîra* einst in *Râyagiha* predigte, frug ihn *Goyama* nach der Zahl der *logapâlâ* (Welthüter) des *Sakka* und ihren Palästen (*vimâṇa*) etc. Es sind ihrer vier(³): *Soma*, *Jama*, *Varuṇa* und *Vesamaṇa* (*vaiçravaṇa*), und ihre Paläste heiſsen *saṃjjhappabha*, *varasiṭṭha*, *sayaṃjala* und *vaggu*. Wenn man nämlich im *Jaṃvuddîva*, rechts vom Berge *Maṃdara*, von dem reizenden Landstrich hier dieser *rayaṇappabhâ puḍhavî* aus aufwärts viele *yojaṇa* über Mond, Sonne, Planetenschaar, *nakshatra* und Sterne (*târâ*) hin *bis*(⁴) (da finden sich) fünf *va*-

---

(¹) *no khalu esa Râyagihe, no khalu esa Vâṇârasî nagarî, no khalu esa aṃtarâ ege jaṇavayagge, esa khalu mamaṃ vîriyaladdhî* (°*ddhîe* Cod.) *veuvviyaladdhî* (°*ddhîe* Cod.) *iḍḍhî juttî jase vale vîrie purisakkâraparakkame laddhe patte abhisamaṇṇâgae.*

(²) Die solenne Aufzählung der Namen von Örtlichkeiten lautet fol. 5ᵇ und 85ª (s. auch 59ᵇ. 84ª) *gâma*(*gâmâgara* 5ᵇ)-*nagara-nigama* (fehlt 85ª)-*râyahâni* (fehlt 85ª)-*kheḍa-kavvaḍa-maṃḍava-doṇamuha* (*droṇamukha*)-*pattanâ* (*ṭṭ* 85ª)-"*sama-saṃvâha* (fehlt 5ᵇ)-*sannivesa*, und im *Anuyogadv.* 26ᵇ *gâmâgarasannivesesu kheḍa-kabbaḍa-maṃḍaba-doṇamuha-paṭṭanâ*-"*sama-sannivesesu.* — Vgl. *Çatruṃj. Mâh.* **14**, 309. *Hem.* 971. 972 und Schol. dazu.

(³) Ebenso werden auch im *Lalitavistara* (p. 71. 75. 266) dem *çakro devânâm indraḥ* vier *mahârâjânaḥ lokapâlâḥ* zugetheilt, aber nur ein Name (der letzte) derselben stimmt zu den hiesigen: sie heiſsen nämlich daselbst (p. 266) *dhṛitarâshṭra, virûḍhaka, virûpâksha, kuvera.*

(⁴) Die hier zu supplirende Stelle ist mir nicht zur Hand.

ḍeṃsaya Lusthaine (s. p. 159), ein *asoya*-Hain (fol. 83^b), ein *sattivaṇṇa*-Hain, ein *campaya*-Hain, ein *bhûya* (*bhûrja*?)-Hain, und in der Mitte der *Sohamma*-Hain. — Wenn man nun östlich von diesem *Sohamma*-Haine, (und) dem grofsen Palaste (darin?) unzählige *yojana* im *Sohamma kappa* durchfliegt, kommt man zu dem grofsen Palast *saṃjjhappabha* mit Namen, der dem grofsen Könige *Soma*, (dem ersten *logapâla*) des Götterkönigs *Sakka* gehört. Derselbe mifst 12½ (*addhatterasa*) *yojana*-Hunderttausende in der Längen-Ausdehnung (*âyâmavikhkambheṇaṃ*), 4,252,848 *yojana* im Umfang (*parikhkeveṇam*) etc.: „hier ist die Beschreibung des *sûriyâbhavimâṇa* zu recitiren" (resp. also einzuschalten). Unterhalb des *saṃjjhappabha* aber hat man noch unzählige *yojana*-Tausende hinabzutauchen (*ugâhettâ*), ehe man zu der Königsstadt (*râyahâṇî*) des *Soma*, Namens *Somâ* gelangt, die da die Länge des *Jaṃvuddîva*, 100,000 *yojana*, hat etc. etc. Dem Befehl des *Soma* sind (§. 9. fol. 84^a) folgende Götter untergeben: die *somakâiya*, die *somadevayakâiya*, die Blitz-, Feuer-, und Wind-Genien(¹), männliche wie weibliche, die Monde, Sonnen, Planeten(²), *nakshatra* und Sterne (*târârûvâ*)(³) und dgl. mehr (*je yâ 'v- anne tahappagârâ, ye ca api anye tathâprakârâḥ*). Und was es irgend im *Jaṃvuddîva* rechts vom Berge *Maṃdara* an Himmels- und Lufterscheinungen etc. giebt, wie(⁴) Planetenstöcke (*gahadaṃḍâ*), Planetenkeulen (?Cod. *muhamusalâ*, wohl in *gaha*° zu ändern?), Planetendonnern (?*gahagajjiyâ*), Planetenkämpfe (*gahajuddhâ*), Planetenzusammenstöfse (*gahasaṃghâḍayâ*), Planeten-Rechtsschwenkungen(⁵) (*gahâvasavvâ*), Wolken, Wolkenbäume, Morgen- und Abendröthe (*saṃjjhâ* d. i. *saṃdhyâs*), Luftspiegelungen (*gaṃdhavvanagarâ*), Meteorfälle (*ukkâpâyâ*), Flammen der Himmelsgegenden (*disâdâhâ*), Donnern (*gajjiyâ*), Blitzen, Staubregen, . . .(⁶), Mond- und Sonnen-Finsternisse (*caṃdovarâgâ, sûrovarâgâ*), Mondhöfe (*caṃdaparivesâ*), Gegenmonde (*paḍicaṃdâ*), Gegensonnen (*paḍisûrâ*), Regenbogen

(¹) *viyyukumârâ viyyukumârîo, aggik. aggik°rîo, vâyak. vâyak°rîo.*

(²) *caṃdâ sûrâ gahâ.* Dafs zwar die Planeten, nicht aber die Zodiakalbilder hier genannt sind, giebt dieser Aufzählung eine gewisse Alterthümlichkeit s. Jahrg. 1865 p. 441.

(³) Was bleibt denn da eigentlich noch für die *jotisiya*-Götter übrig? nach *Hemacandra* v. 92. sind ja dies gerade die *jyotishka*.

(⁴) Jeder dieser einzelnen Plurale ist hinter sich mit: *ti* (*iti*) *vâ* versehen.

(⁵) vgl. Kern in den Ind. Stud. **10**, 205-8.

(⁶) ?*paṃsuvuṭṭhî ti vâ* | *jûvajakhkâ-littaya-dhûmiya-muhiya-rayugghâya-caṃdovarâgâ ti vâ.*

(*iṃdadhanû*), Fall von Wasser, Fischen . . . (¹), Wirbelwinde (²), Dorfbrände *bis* Ortsbrände, Lebensverluste (*pâṇakhkayâ*), Menschenverluste, Reichthumsverluste, Familienverluste, Gewaltthätigkeiten (?*vasanabhûyâ maṇâriyâ*) und dgl. mehr, alles das ist dem *Soma* unterworfen. Unter seinen *somakâiyâ devâ* aber (fol. 84ᵇ) sind folgende als seine Hauptlieblinge (?*ahâvaccâ, mahâvatsâs*) bekannt (*abhiṇṇâyâ hotthâ*), nämlich (³): *iṃgâlaa* Mars, *viyâlaa, lohiyakhka, saniṃcara* Saturn, Mond, Sonne, *sukka* Venus, *vuha* Mercur, *vahassati* Jupiter und *râhu*: ihre Dauer ist auf ein *paliuvama* bestimmt, während die des *Soma* selbst auf 1¹|₃ *paliuvama* (*satibhâgaṃ paliuvamaṃ ṭṭhitî*).

Wenn man dagegen (§. 15. fol. 84ᵇ) rechts (südlich) von dem *Sohamma*-Haine unzählige *yojana*-Tausende im *Sohamma kappa* durchfliegt, kommt man nach *varasiṭṭha*, dem *vimâṇa* des *Jama* (des zweiten *logapâla*) des Götterkönigs *Sakka*. In der (darunter wieder, viele *yojana*-Tausende abwärts, befindlichen) Königsstadt des *Jama* aber befinden sich folgende seinem Befehl untergebene Götter, nämlich die *jamakâiyâ* (*yamakâyikâs*), die *jamadevayakâiyâ*, die *payakâiyâ* (?sic!) und die *payadevayakâiyâ* (?), männliche und weibliche *asurakumâra*, die *kaṃdappa* (Liebesgötter?), die Höllenwächter (*nirayavâlâ*), die (fol. 85ᵃ) *âbhiyogâ* (⁴) und dgl. mehr. Und was es im *Jaṃvuddîva* rechts vom *Maṃdara* irgend von Unheil und Krankheiten giebt, wie Tumulte (*ḍiṃvvâ*), Schlägereien (*ḍamarâ*), Streite (*kalahâ*), Feindschaften (*volâ*, ich vermuthe *velâ, vairâṇi*), Bitterkeiten (*khârâ, kshârâs*?), grofse Kämpfe, grofse Kriege, grofse Waffenlärme,

---

(¹) ? *udaga-maccha-kaïha-siya-ămoha* | *pâiṇaṃ vâyâ ti vâ.*

(²) ? *padiṇa jâva saṃvattayavâtâ ti vâ.*

(³) Höchst auffällig ist, dafs Mars darunter dreimal vertreten erscheint, denn *viyâlae*(?) und *lohitâksha* sind doch wohl auch auf ihn bezüglich? vgl. *Sûryaprajnapti* **20**, fol. 246ᵇ. Sollten die *Jaina* etwa, auf Grund seines als so besonders ungünstig geltenden Einflusses, ihm, etwa um denselben abzuschwächen, dreifache Existenz zugetheilt haben? Von ähnlichen Absurditäten sind ihre astronomischen Anschauungen ja zur Genüge erfüllt. — Überhaupt ist es eigenthümlich, dafs die Planeten hier als Glieder der *somakâiyâ devâ* aufgeführt werden, während sie oben doch, unter dem Namen *gaha*, selbstständig neben diesen *somak. d.* erscheinen.

(⁴) ? sind hiermit etwa die „Ankläger" gemeint, welche vor *Yama*'s Richterstuhl erscheinen um den Todten anzuklagen. Oben auf fol. 81ᵃ war das Wort indefs ganz allgemein als Beinamen der *devaloga* gebraucht.

grofse Männer-Niederstreckungen, grofses Blutvergiefsen, Schäden, epidemische (Familien- Dorf- Kreis- Stadt-)Krankheiten, Kopf- Augen- Ohr- Nagel- und Zahn-Schmerzen (*°veyanâ*), Besessensein durch *Indra* oder *Skanda* (*iṃdaggahâ khaṃdaggahâ*), resp. der Kinder durch *yaksha* oder *bhûta* (?*kumârajakhkagga*[*hâ*] *bhûyagga*[*hâ*]), einmaliges, zwei-, drei-, viermaliges (Fieber? *egâhiyâ ti vâ* | *vehiya-tehiya-câutthayâ ti vâ ucceyagâ ti vâ*), Husten (*kâsâ*), Krätze (?*khâsâ*), Schlafsucht (?*sâsâ*), Alter (*jarâ*), Hitze (*dahâ*), Seitenstechen (?*kacchakohâ*), Verdauungsbeschwerden, Gelbsucht (*paṃḍurogâ*), Geschmacklosigkeit (*arasâ*), Hämorrhoiden (?*bhaṃgaṃdalâ*), Stechen im Herzen (*hiyayasûlâ*), Kopfe, dem cunnus, den Seiten, dem Bauche (Kolik), Hinsterben([1]) des Dorfes, der Stadt bis des Ortes (*gâmamârî ti vâ nagara . . sannivesamârî ti vâ*), Lebensverluste (wie oben bis *maṇâriyâ*) und dgl. mehr, Alles das ist dem *Jama* unterworfen. Unter seinen *jamakâiyâ devâ* aber (§. 20. fol. 85b) sind folgende 15 als seine Hauptlieblinge (?*ahâvaccâ*) bekannt, nämlich: 1) *amva* (?), 2) *amvarisa* (?Bratpfanne, ob Name einer Hölle, resp. eines Höllengenius?), 3) und 4) die Zwillinge (*yâvare* d. i. wohl *yâmalau*) *sâma* und *savala* (*çyâmaçabalau*, die vedischen *Yama*-Hunde s. Ind. Stud. **2**, 295-8, 5) *rudda* (*rudra*), 6) *varudda* (?), 7) und 8) die Zwillinge (*yâvare*) *kâla* und *mahâkâla*, 9) *asipatte* (Personifikation der Hölle *asipatravaṇa Manu* **12**, 75), 10) *dhaṇu* (wohl auch etwas dgl.?), 11) *kumbha* (wohl die Hölle *kumbhîpâka Manu* **12**, 76), 12) *vâluyâ* (wohl die Hölle *bâlukâtâpa Manu* **12**, 76), 13) *veyaraṇî* (der Flufs *vaitaraṇî*, oder die Hölle dieses Namens s. Wilson *Vishṇup.* p. 207), 14) *kharassara* (*kharasvara*) und 15) *mahâghosa*. Deren Dauer ist ein *paliuvama*, während die des *Jama* selbst 1 1/3 *paliuvama*.

Wenn man sodann (§. 22. fol. 85b) westlich von dem *Sohamma*-Haine im *Sohammakappa* unzählige *yojana*-Tausende durchfliegt, kommt man nach *sayaṃjala*, dem *vimâṇa* des *Varuṇa*. Seinem Befehl untergeben sind die *varuṇakâiyâ*, die *varuṇadevakâiyâ*, die männlichen und weiblichen Genien der *nâga*([2]), der Meere, der Donner (*nâgakumârâ*, *nâgakumârîo*, *udahikum.*, *thaṇiyakum.*) und dgl. mehr. Und was es da irgend im *Jaṃvuddîva* rechts vom *Maṃdara* an Wasser-Erscheinungen giebt, zu viel oder zu wenig Regen — hiermit bricht fol. 85b ab.

([1]) vgl. *yuvamârin* als poss. Adj. im Ait. Br. 8, 25. Ind. Stud. 9, 347.

([2]) Schlangen, vgl. *varuṇo nâgarâjâ* im *Lalitavistara* p. 268.

Vierunddreifsigstes(1) Buch (*sayam*).

Cap. 1, 11-74(2). fol. 557[a]. Wenn ein *jîva* in die Lebensstufe eines *egiṃdiya*, mit einem Sinn wenigstens begabten Wesens, d. i. also (s. oben p. 174. 193) in die Stufe eines *puḍhavikâiya* bis *vaṇassatikâiya*, einzutreten hat (*bhavie uvavayyittae*), so kann er dabei eintreten (*uvavayyeyyâ*) in den Zustand eines *suhuma* (*sûkshma*) feinen, oder eines *vâyara* (*vâdara*) groben, resp. eines *payyatta* (vollständigen) oder eines *apayyatta* unvollständigen dgl., — und zwar mit einem einmaligen (??*egasamaïeṇaṃ*), zweimaligen, dreimaligen oder viermaligen Körper (?*viggaheṇaṃ*), — in die untere Welt (*aholoyakhettanâlie vâhirille khette*) oder in die obere Welt (*uḍḍhaloya*°), — in einer der sieben „*seḍhi*" genannten Richtungen, nämlich: *uyyu* *ṛiju* gerade, *âyata* ausgestreckt, bis *addhacakkavâla* halbkreisförmig(3), — endlich in einer der vier Himmelsgegenden (§. 43. fol. 558[b]) nämlich *loyassa puratthimille carimaṃte*, *dâhiṇille*, *paccatthimille*, *uttarille*. Die Frage (§. 67. fol. 560[a]), wie viele *thâna* (Standreviere) ihnen in den acht *puḍhavi* (so hier und fol. 561[a]) zukommen, wird durch Hinweis auf das *ṭhâṇapadaṃ* erledigt. Dabei sind übrigens für alle diese Lebensstufen, von den unvollständigen feinen *puḍhavikâiya* an bis zu den vollständigen groben *vanassatikâiyâ* hin (§. 69), acht *kammapagaḍîo* maafsgebend, *nâṇâvaraṇiyyaṃ* bis *aṃtarâyiyam*, wobei für das Nähere auf die *egiṃdiyasaya* (°*saesu*), einen früheren Abschnitt des Werkes vermuthlich, verwiesen wird: vgl. hiezu Wilson p. 316. 317., und s. das oben p. 166 Bemerkte. Nach §. 72. sind diese *kammapagaḍi* theils siebenfach theils achtfach bindend (*sattavihavaṃdhagâ vi aṭṭhavihavaṃdhagâ vi*) und in §. 74. (fol. 560[b]) ist gar von vierzehn dgl. *kammap.* die Rede, ebenfalls mit *nâṇâvaraṇiyyam* beginnend (der Verlauf der Aufzählung fehlt aber).

---

(1) Die hier folgenden Bücher stellen durch die mehr als kuriose Absonderlichkeit ihres Inhalts, so wie durch die Abruptheit ihrer Darstellung dem Verständnifs ganz besondere Schwierigkeiten entgegen.

(2) Für den fehlenden Anfang des Buches habe ich §§. 1-10 in der Zählung offengelassen.

(3) Die übrigen vier *seḍhi* [was ist das für ein Wort?] werden in der durch *jâva* unterbrochenen Aufzählung 557[a]. 559[a] nicht aufgeführt: einzeln werden aber noch zwei genannt, *egato vaṃkâe seḍhîe uvavayyamâṇe dusamaïeṇaṃ viggaheṇaṃ uvavayyeyyâ*, *duhao vaṃkâe seḍhîe uv. tisamaïeṇam vigg. uv.*, also: einmal gekrümmt und: zweimal gekrümmt.

§§. 75-79. fol. 560[b]. Verschiedene Fragen nach den *egiṃdiya* im Allgemeinen. Zunächst (§. 75.) nach ihrer Herkunft: „woher kommen sie (*kao uvavayyaṃti*)? ob von den *neraïya* aus" (*kiṃ neratiehiṃto uvav.*)? Antwort: „wie (bei der Darstellung) des Herabsteigens (?*jahâ vakkaṃtîe*(1), so ist auch hier) der Eintritt (*uvavâto*) der *puḍhavikâiya*" (etc. darzustellen). — Sodann (§. 76-79) nach der Gleichheit oder Verschiedenheit ihres Wirkens. Sie theilen sich in dieser Beziehung in vier Gruppen, in solche *atthegatiya* d. i. aus ihrem früheren Zustande weg Untergegangene, die da (s. oben p. 161) gleiches Alter haben (*samâuyâ*) und in gleicher oder in ungleicher Weise eingetreten sind (*samovavannagâ* und *visamo*°), und in solche, die ungleiches Alter haben(2), und in gleicher oder in ungleicher Weise eingetreten sind. Die Ersteren haben gleiche Dauer (*tullaṭṭhitîyâ*), thun resp. gleiches oder verschiedenes Werk (*tullavisesâhiyaṃ kammaṃ pakareṃti* und *vemâyavisesâhiyaṃ k. p.*), die Anderen aber haben ungleiche Dauer (*vemâyaṭṭhitîyâ*) und thun ebenfalls gleiches oder ungleiches Werk. — §. 80. (fol. 561[a]) Solenner Schlufs, *se 'vaṃ bhaṃte.*

Cap. **2**, 1-14. fol. 561[a]. Ohne solenne Einleitung. Handelt von den unmittelbar(?) eingetretenen *anaṃtarovavannagâ egiṃdiyâ.* Dieselben zerfallen wie alle *egiṃdiya*, in fünf Gruppen, die *puḍhavikâiyâ* bis *vaṇassatikâiyâ* (*jahâ egiṃdiyasatesu*). — §. 3. „Und wo sind die *ṭhâṇa*, Standreviere(3), zunächst der groben dgl. *puḍhavikâiyâ*?" Je ihrem Stande nach (*saṭṭhâṇeṇaṃ*, *svasthânena*) in den acht(4) *puḍhavî*, nämlich in der *rayaṇappabhâ* u. s. w. „wie im *saṭṭhâṇapada* bis" in den *dîva* und *samudda*. Ebenso für die übrigen Arten der *egiṃdiya.* — §. 6. 7. fol. 561[b] Von den acht *kammapagaḍîo* derselben gilt das Gleiche, wie eben fol. 560[a]. — §. 8. „Woher stammen sie (*kao uvavayyaṃti*)?" Antwort durch Hinweis auf das vorhergehende (?) Cap. erledigt: *jaheva ohie*(5) *uddesao bhaṇio*, *taheva.* —

---

(1) Denselben Hinweis finden wir auf fol. 32[b] (*evaṃ vakkaṃtîpayaṃ bhâṇiyavvaṃ niravasesaṃ*) und er kehrt noch ebenso z. B. auf fol. 572[b] wieder.

(2) vgl. die *puvvovavannagâ* und die *pacchovavannagâ* fol. 7[a].

(3) Eine andere Bedeutung des Wortes *ṭhâṇa* s. oben p. 173.

(4) Was mag wohl als achte *puḍhavî* gelten? Über die gewöhnliche Zahl von deren sieben s. oben p. 170.

(5) ? ebenso fol. 562[a] *jaheva ohiuddesae*, 562[b] *jahâ ohiuddesao, jaheva aṇaṃtarova vaṇṇa uddesao ohio taheva, jaheva ohio uddesao*, 567[a] *jahâ uhiyasate.*

§. 9. Es kommen ihnen zwei *samugghâya* (s. oben p. 198) zu, der *vedanâ-samuggh.* und der *kasâyasam.* — §§. 11-14. Von ihrem Wirken wie Cap. **1**. §§. 76-79, nur dafs sie, als gleichaltrig (*samâuyâ*), blos in zwei Gruppen zerfallen, in die welche in gleicher und in die welche in ungleicher Weise eingetreten sind: jene wirken gleiches, diese verschiedenes Werk. — §. 15. Solenner Schlufs, *se 'vaṃ bhaṃte.*

Cap. **3**, 1-6. fol. 562a. Ohne solenne Einleitung. Handelt in ganz gleicher Weise wie Cap. 2. von den *paraṃparovavannagâ egiṃdiyâ*, d. i. wohl den mittelbar (?) erst eingetretenen dgl. (: in §. 6. *se 'vaṃ bhaṃte* ২ *tti.*).

Und ganz ebenso gehen auch die folgenden acht Capp. (*uddesaga* **4-11**) vor, von den *aṇaṃtarâ*, *aṇaṃtarasarisâ*, *paraṃparâ*, *paraṃparasarisâ*, *carimâ*, *acarimâ* dgl. (dies sind aber nur 6, nicht 8!) handelnd: mit ihnen schliefst das *paḍhamaṃ egiṃdiyaseḍhîsayaṃ*, resp. das erste Unter-*sayam* des 34sten Buches. — Das zweite Unter-*sayam* handelt von den *kaṇhalessâ egiṃdiyâ*, das dritte von den *nîlalessâ eg.*, das vierte von den *kâulessâ eg.*, alle drei je in **11** *uddesaga*, von denen die Handschrift indefs nur wenige Worte giebt, da sie mit denen des ersten Unter-*saya* ganz identisch sind (*evam eeṇaṃ abhilâveṇaṃ jaheva paḍhamaṃ seḍhisayaṃ taheva ekkârasa uddesagâ bhâṇiyavvâ*). — Es folgen vier Unter-*saya*, je in **11** *udd.* die sich mit den *bhavasiddhiyâ egiṃdiyâ* zunächst rein als solchen, sodann als *kaṇhalessâ*, *nîlalessâ*, *kâulessâ* beschäftigen: — und ebenso vier andere dgl., indefs nur je in **9** *udd.*(1) zerfallend, welche die *abhavasiddhiyâ eg.* in ganz gleicher Weise zum Gegenstande haben.

So die zwölf *egiṃdiyaseḍhîsayâ.* In je den vier *aṇaṃtara*-Capp. fehlen *disâ* (und) *uvavâta* (!zu der Tenuis s. Jahrgang 1865 p. 400); in allen übrigen *uddesaga* finden sich *disâ* (und) *uvavâa* vor (!?).

Fünfunddreifsigstes Buch.

Cap. **1**, 1-4. fol. 563a. Ohne solenne Einleitung. Aufzählung der sechszehn *mahâjumma* (*mahâyugma*), grofsen Weltalter, deren Namen aus denen der vier *yuga* der Brâhmanen, durch gegenseitige Composition

---

(1) Mit Ausnahme nämlich der *carima-* und *acarima*-Abschnitte: (fol. 563a) *jahâ bhavasiddhiehiṃ cattâri sayâṇi, evaṃ abhavasiddhiehiṃ vi cattâri satâṇi bhâṇiyavvâṇi, navaraṃ carimaṃ acarimaṃ vayyâ* (√ *varj*) *nava uddesagâ bhâṇiyavvâ* | *sesaṃ taṃ ceva* |

in folgender Weise gebildet sind: 1) *kaḍajummakaḍajumme*[1], 2) *kaḍajummateyoge*, wo die eine Hälfte (?) bereits zu *teyoga* herabgesunken ist, 3) *kaḍajummadâvarajumme*, 4) *kaḍajummakaliyoge*; — 5) *teogakaḍajumme*, 6) *teyogateyoe*, 7) *teogadâvarajuṃme*, 8) *teyogakaliyoe*; — 9) *dâvajummakaḍajumme*, 10) *dâvarajummateyoge*, 11) *dâvarajummadâvarajumme*, 12) *dâvarajummakaliyoge*; — 13) *kaliyogakaḍajuṃme*, 14) *kaliyogateyoge*, 15) *kaliyogadâvarajumme*, 16) *kaliyogakaliyoge*.

§§. 5-23. fol. 564ᵇ. Über das Befinden der *egiṃdiya* während des ersten dieser 16 *mahâjumma*. Der Text ist hier durch stete Verkürzungen und Verweisungen (insbesondere auf den *uppaluddesaa*) so verstümmelt, dafs sich nur ein äusserst unsicheres Bild von ihm geben läfst. §. 5. Woher kommen sie? ob von den *neraïya* aus? (oder von einer der andern 24 Lebensstufen? ist wohl hinzuzufügen?) *jahâ uppaluddesae*, *tahâ uvavâo*: — §. 6. wie viele von ihnen entstehen gleichzeitig (*egasamaeṇaṃ*)? Sechszehn, oder zählbare, oder unzählbare, oder unendliche: — §. 7. 8. in unendlichen Malen nehmen sie unendliche *usappiṇî* und *osappiṇî* hindurch ab: *te ṇaṃ aṇaṃtâ samae*२ *avahîramâṇâ aṇaṃtâhiṃ usappiṇi-osappiṇîhiṃ avahîraṃti*: — §. 9. 10. sie knüpfen die acht Werkklassen, *nâṇâvaraṇiyya* etc. (s. p. 166. 227), immer aufs neue an (*vaṃdhagâ*), mit Ausnahme des *âuya*, dessen Fessel sie auch lösen können (?*âuyassa vaṃdhagâ vâ avaṃdhagâ vâ*): — §. 11. 12. sie empfinden dieselben sämmtlich (*vedagâ, no avedagâ*): — §. 13. 14. sie sind sowohl *sâtâvedagâ* (?) als *assâtâvedagâ* (*asmârta-âvedakâḥ*?): — §. 15. sie sind alle (acht) *kamma* hervorbringend (?*udaî, no aṇudaî*); zwei derselben, *vedaṇiyya*[2] und *âuya*, können sie hervordrängen (?) oder nicht hervordrängen (*udîragâ vâ aṇudîragâ vâ*), die übrigen sechs aber müssen sie hervordrängen

---

[1] Erklärt durch: *je ṇaṃ râsîcaükkaeṇaṃ avahâreṇam avahîramâṇe caüpayyavasie* | *je ṇaṃ tassa râsissa avahârasamayâte vi* (sic! im Folgenden durchweg blos *samayâ*) *kaḍajummâ* | *se taṃ kaḍajummakaḍajumme* | d. i. etwa: „was beim Abzug der vier *râsi* vier bleibt(?), und was auch beim Abzug dieses *râsi* (welches denn?) *kaḍajummâ* bleibt, das ist *k. k.*" Ganz so auch im Folgenden, nur dafs je statt *caü*° die Zahlen *ti*°, *du*°, *ega*° stehen, und *kaḍaj.* am Anfang bei 5-8 durch *teyogâ*, bei 9-12 durch *dâvarajummâ*, bei 13-16 durch *kaliyogâ* vertreten wird. So wird z. B. 6 erklärt durch: *je ṇaṃ râsîcaükkaeṇaṃ avahâreṇaṃ avahîramâṇe tipayyavasie* | *je ṇaṃ tassa râsissa avahârasamayâ teyoyâ* | *se taṃ teyogateyoge*: — und 11 durch: *je ṇaṃ r. a. a. dupayyavasie* | *je ṇaṃ t. r. a. dâvarajummâ* | *se taṃ dâvarajummadâvarajumme*.

[2] Wilson p. 317 selfconsciousness or sufficiency.

(*udîragâ, no aṇudîragâ*): — §. 16. 17. sie sind entweder *kaṇhalessâ*, oder *nîlal.*, oder *kâul.*, oder *teul.*, sind falsch-einsichtig (*micchadiṭṭhî*), sind unkundig und zwar sowohl *mati-annâṇî* als *suya-annâṇî*([1]): es kommt ihnen nur *kâyajoga*, nicht auch *maṇajoga* oder *vatijoga* (sic, mit *t*) zu (s. oben p. 173), sie sind aber sowohl mit als ohne Hauswesen (resp. Asketschaft ibid., *sâgâ-rovaüttâ vâ aṇagârovaüttâ vâ*): — §. 18. die Farbe ihrer Körper . . *jahâ uppalu-ddesae*: — §. 19. fol. 565[a]. sie athmen aus oder ein, oder thun Beides nicht: sie nehmen zu sich oder nicht (*âhâragâ vâ anâhâragâ vâ*): sie sind nicht ablassend (*no virayâ, avirayâ, no virayâvirayâ*): sind thätig (*sakiriyâ, no akiriyâ*): fesseln (sich?) in 7facher oder 8facher Weise (*sattavihavaṃdhagâ, vâ* ı *aṭṭhaviha°*): sind entweder ihres Zusichnehmens bewufst (*âhârasanno-vaüttâ vâ*) *bis* oder ihres Besitzes bewufst (?*pariggahasannovaüttâ vâ*): sind durch Zorn *bis* durch Begier befleckt (*lohakasâyî* s. p. 181): sind nicht als Frau oder Mann, sondern als Neutrum sich fühlend (?*napuṃ-sagavedagâ* s. p. 199): fesseln (sich?) aber entweder durch Empfinden als Frau (?*itthivedavaṃdhagâ vâ*) oder als Mann oder als Neutrum: sind nicht selbstbewufst (*no sannî*), sondern unbewufst: sind (je) mit einem Sinne begabt, nicht ohne Sinn: — §. 20. 21. sie weilen in dem *kaḍajummakaḍajumma* mindestens einen *samaya*, höchstens eine unendliche Zeit, und zwar unendliche *usappiṇî* und *osappiṇî* hindurch. Für die *vanassati* d. i. die products of the vegetable kingdom ist die Zeit unbestimmt (?*vaṇassatikâlo saṃveho ṇa bhaṇṇaï*). — Von ihrer Zusichnahme gilt das im *uppaluddesaa* Bemerkte, *âhâro jahâ upp°sae*([2]): — ihre Dauer (*ṭṭhitî*) beträgt im Minimum einen *samaya*, im Maximum 22 Jahrtausende: — es kommen ihnen die ersten vier *samugghâya* (s. p. 198) zu, *samugghâyâ âdillâ cattâri*, und zwar sterben die mit dem *mârâṇaṃtiyasamugghâya* behafteten ebensowohl, wie die damit nicht behafteten (?*mâr°ghâyâ* ı *teṇaṃ samohayâ vi maraṃti, asamohayâ vi maraṃti*): ihr in-die-Höhe-Steigen (?*uvvattaṇâ*) ist: *jahâ uppaluddesae.* — §. 22. 23. Alle *pâṇa* bis *satta* sind früher in dem *kaḍ. kaḍ.* in die *egiṃdiya*-schaft eingetreten gewesen (*uvavannapuvvâ*), und zwar nicht blos einmal, oder zweimal, sondern unendliche Male (*asaïṃ aduvâ aṇaṃtakhutto*).

([1]) s. fol. 52[b]. ([2]) *navaraṃ nivvâghâeṇaṃ chadisiṃ vâghâyaṃ paḍucca siya tidisiṃ siya caüdisiṃ siya paṃcadisiṃ sesaṃ taheva*: d. i. etwa (?): nur dafs sie, falls ungehindert, nach sechs Himmelsrichtungen hin, falls gehindert nach drei, vier oder fünf dgl., (Nahrung) zu sich nehmen.

§§. 24-43. fol. 565b. Über das Befinden der *egiṃdiya* während der übrigen 15 *mahâjumma.* Die Differenz bezieht sich fast nur auf die Minimalzahl der gleichzeitig in einem jeden derselben Entstehenden: sie beträgt nämlich (gegen 16 bei 1) 19 bei 2, 18 bei 3, 17 bei 4; — 12 bei 5, 15 bei 6, 14 bei 7, 13 bei 8; — 8 bei 9, 11 bei 10, 10 bei 11, 9 bei 12; — 4 bei 13, 7 bei 14, 6 bei 15, 5 bei 16. Wenn wir die Zahlen dieser absteigenden Climax (19 bis 4!) unter einander vergleichen, so finden wir, dafs dieselben innerhalb jeder der vier Hauptgruppen je nach dem Verhältnifs von 1. 4. 3. 2. zunehmen, während man doch eigentlich ein stetiges Absteigen nach dem Verhältnifs von 4. 3. 2. 1. erwarten sollte. — §. 44. *se'vaṃ bhaṃte.*

Cap. **2**, 1-16. fol. 566a. „Woher kommen die *egiṃdiya* im ersten *mahâjumma* das erste Mal (*paḍhamasamaya*)?" Ganz wie der erste *uddesaa*, so hat sechszehnmal (für die 16 *mahâjumma*) auch der zweite zu lauten (*bhâṇiyavvo*). Alles identisch, bis auf zehn Differenzen (*nâṇattâṇi*), 1) ihr Hinabtauchen (?*ugâhaṇâ*) beträgt mindestens den unzählbaren Theil (?*asaṃkheyyatibhâgam* s. Jahrgang 1865 p. 428 oben p. 209. 210) eines *aṃgula*, höchstens den unzählbaren Theil eines *asuṃkha* (?*asuṃkhessa*): — 2) und 3) gegen das *âuya*-Werk verhalten sie sich nicht fesselnd (*avaṃdhayâ*) und nicht hervordrängend (*aṇudîragâ*): — 4) sie athmen nicht aus, nicht ein, noch athmen sie aus und ein: — 5) sie fesseln (sich?) nur in 7facher nicht in 8facher Weise: — 6) und 7) ihre Zeit und ihre Dauer (*ṭṭhiti*) beträgt einen *samaya*: — 8) es kommen ihnen nur die ersten beiden *samugghâya* zu: — 9) nach denen, welche *samohaya* sind, wird nicht gefragt (?*samohayâ na pucchiyyaṃti*): — 10) nach ihrem in-die-Höhe-Steigen wird nicht gefragt. Alles übrige ist ganz identisch bei allen 16 Malen.

In ganz gleicher Weise werden in Cap. **3-11**. fol. 566b die *egiṃdiya* noch weiter in Bezug auf ihr ferneres Verhalten während der 16 *mahâjumma* behandelt, nämlich in Bezug auf das nichterste Mal (!*apaḍhamasamaya*) in Cap. 3, in Bezug auf das letzte Mal (*carimasamaya*) in Cap. 4, in Bezug auf das nichtletzte Mal (!*acarimasamaya*) in Cap. 5, in Bezug auf das erst-erste Mal (!*paḍhamapaḍhamasamaya*) in Cap. 6, in Bezug auf das erst-nichterste Mal (!*paḍhamaapaḍhamasamaya*) in Cap. 7, in Bezug auf das erst-letzte Mal (!*paḍhamacarimasamaya*) in Cap. 8, in Bezug auf das erst-nichtletzte Mal (!*paḍhamaacarimasamaya*) in Cap. 9, in Bezug auf das letzt-letzte Mal (*carimacarimasamaya*) in Cap. 10, und

in Bezug auf das letzt-nichtletzte Mal (!*carimaacarimasamaya*) in Cap. 11. Von diesen 11 Capp. sind das dritte und fünfte dem ersten, die übrigen dem zweiten entsprechend, nur dafs im vierten, achten und elften *devâ na uvavayyaṃti* „die Götter nicht entstehen" (keine Möglichkeit für die *egiṃdiya* geboten ist, zur Gotteswürde zu gelangen?), und die *teulessâ* fehlt (den *egiṃdiya* abgeht?).

So das erste Unter-*sayam*, welchem sodann, wie beim 34. Buche, elf andere dgl. folgen, bis auf einzelne Stichwörter völlig damit identisch. Näher auf diese Hirngespinnste einzugehen, wäre Raumverschwendung, hat doch auch der Schreiber selbst bereits für gut befunden sich fast nur auf Angabe jener Stichwörter zu beschränken. — Das zweite Unter-*sayam* handelt also von dem Befinden der *kaṇhalessâ egiṃdiya* während der 16 *mahâjumma* und resp. in den angegebenen elf Unterabschnitten, das dritte von den *nîlalessâ*, das vierte von den *kâulessâ*: — die folgenden vier von den *bhavasiddhiyâ egiṃdiyâ* erst im Allgemeinen, dann von den je mit einer der drei *lessâ* behafteten dgl.: — und ebenso die letzten vier von den *abhavasiddhiyâ eg.* in ganz gleicher Vertheilung.

Sechsunddreifsigstes Buch (fol. 568a).

Handelt von den *veṃdiya* oder *veiṃdiya*, d. i. den mit zwei Sinnesorganen versehenen Wesen, resp. ihrem Verhalten während der 16 *mahâjumma* in ganz gleicher Weise wie das fünfunddreifsigste von den *egiṃdiya*. — Und ebenso dann das siebenunddreifsigste Buch fol. 569a von den *teṃdiya* oder *teiṃdiya*, den mit drei Sinnesorganen versehenen Wesen, das achtunddreifsigste von den *caüriṃdiya*, Wesen mit vier Sinnesorganen, das neununddreifsigste und vierzigste von den *paṃciṃdiya*, Wesen mit fünf dgl., und zwar das 39ste von denjenigen derselben, welche *asanni* (*asaṃjnin*) bewufstlos, das 40ste fol. 569b von denen, welche *sanni* (*saṃjnin*) selbstbewufst sind. Bei letzteren wird die Handschrift wieder etwas ausführlicher. Der Eintritt der Wesen in ihre Reihen findet in allen vier Richtungen (?*caüsu vi gatîsu*) statt: sie haben zählbare und unzählbare Wohnorte (*saṃkheyyâvâsâo*): sind vollständig und unvollständig: von keiner Seite her (*esu ya na kao vi paḍiseho*) bis zum *aṇuttaravimâṇa* hin (s. *Hem.* 95) ist der Eintritt verhindert: — sie knüpfen an oder lösen alle 8 Werkklassen ausgenom-

men die des *veyaṇiyya* selfconsciousness or sufficiency (Wilson), welche sie nur anknüpfen, nicht lösen (*vedaṇiyyassa vaṃdhagâ, no avaṃdhagâ*): und sie empfinden (?) und entfalten sie alle, nur das *mohaṇiyyam* hesitation in obeying the injunctions of the Jain code (Wilson) können sie auch nicht-empfinden (*mohaṇiyyassa vedagâ vâ avedagâ vâ*) oder nicht-entfalten (*m. udaî vâ aṇudaî vâ*): — *nâma*, pride of name (Wilson) und *goya*, *gotra* pride of birth (Wilson), drängen sie stets hervor (?*udîragâ no aṇudîragâ*), die übrigen sechs können sie hervordrängen oder nicht hervordrängen: — es kommen ihnen alle sechs *lessâ*, schwarz bis weifs zu: — sie sind entweder richtig sehend *sammaddiṭṭhî*, oder falsch sehend, oder richtig-und-falsch-sehend, kennend oder nicht kennend etc.: — ihr Verweilen (*samciṭṭhaṇâ*, in der Reihe der *sanni paṃc.*) dauert mindestens einen *samaya* lang, höchstens hundert *puhatta* (s. p. 200) von *sâyarovama*'s nebst einem Überschufs: — ihr zu-sich-Nehmen erstreckt sich nach den sechs Himmelsrichtungen (*chadisiṃ*): — ihre Dauer (*ṭṭhiti*) ist mindestens einen *samaya*, höchstens 33 *sâgarovama* lang: — es kommen ihnen die ersten 6 *samugghâya* zu: — ihrem in-die-Höhe-Steigen steht, wie ihrem Eintritt, nicht irgendwo, bis zum *anuttaravimâṇa* hin, ein Hindernifs entgegen.

Einundvierzigstes Buch.

Dies Buch wendet sich den vier Hauptweltaltern, *râsîjumma*, dem *kaḍajumma* bis *kaliyoga* zu, und schildert die Verhältnisse der 24 Lebensstufen, von den *neratiya* (! mit *t*) bis zu den *vemâṇiyâ*, während derselben. Es beginnt zunächst in

Cap. **1**, 1-4. fol. 572[a]. mit einer Aufzählung und Erklärung der *râsîjumma*: wo beim Abzug der vier *râsi* vier bleibt (?*je ṇaṃ râsîcaükkaeṇaṃ avahâreṇaṃ avahîramâṇe caüpayyavasie*), das ist das *râsîjummakaḍajumma*: — wo drei bleibt, das ist das *râsîjummateyoga*: — wo zwei bleibt, das *râsîjummadâvarajumma*: — wo eins bleibt, das *râsîjummakaliyoga*. Der Rest von Cap. **1**. §. 5-47 beschäftigt sich sodann mit dem ersten dieser vier Weltalter. Für den Eintritt (*uvavâo*) der *neratiya* (mit *t*) zunächst (§. 5-26.) wird (vgl. p. 192. 228) auf den Abschnitt vom Herabsteigen (*vakkaṃtîe*) verwiesen. Dieselben entstehen gleichzeitig in der Zahl von 4, 8, 12, 16, resp. in zählbaren oder nicht zählbaren Reihen: sie entstehen in Zwischenräumen (*saṃtaraṃ*) von mindestens einem *samaya*, höchstens

unzähligen *samaya*, oder ohne Zwischenräume (*niraṃtaram*): mindestens zwei Male (*samaya*), höchstens unzählige Male: . . . und zwar (fol. 573[a]) nicht *âyajasena* durch eignen Ruhm (?), sondern *âyaajaseṇa* durch eigne Schande (?), wie sie auch nicht *âyajasam*, sondern *âyaajasam* zum Lebensprincip haben (*uvajîvaṃti*) . . . Ganz das Gleiche gilt (§. 27.) von den (übrigen Lebensstufen, den) *asurakumâra* bis zu den mit fünf Sinnen begabten *tirikhkajoniya* (Thieren), resp. den Menschen (§. 28-45), in Bezug auf welche indefs einige Abweichungen angegeben werden, sowie (§. 46.) von den *vâṇamaṃtara*, *jotisiya* und *vemâṇiya*-Göttern.

Das zweite bis vierte Cap. haben es sodann mit den andern drei Haupt-Weltaltern zu thun. Die Hauptdifferenz dabei besteht in den Zahlen der gleichzeitig zum Eintritt gelangenden Wesen; dieselben betragen bei *r. teyoga* 3, 7, 11, 15, (resp. zählbare oder nicht-zählbare), bei *r. dâvarajumma* (fol. 574[a]) 2, 6, 10, (14 fehlt), bei *r. kaliyoga* 1, 5, 9, 13.

Es folgen dann je vier (in Summa 24) Capp. für die sechs *lessâ* schwarz, blau, *kâu*, *teu* (licht), *pamha* (lotusfarbig), weifs in ihrer Verbindung mit den *jîva* der vier *râsîjumma*: — und an diese erste Gruppe von 28 Capp. schliefst sich dann (fol. 574[a]) eine gleiche und in jeder Beziehung entsprechende (Cap. 29-56) für die *bhavasiddhiyâ jîvâ*, und ebenso eine dritte dgl. (Cap. 57-84) für die *abhavasiddhiyâ*, eine vierte (Cap. 85-112 fol. 575[b]) für die *sammadiṭṭhî*, im Besitze richtiger Einsicht befindlichen Wesen, eine fünfte (Cap. 113-140) für die *micchadiṭṭhî* falsch-einsichtigen dgl., eine sechste (Cap. 141-168) für die *kaṇhapakhkiya*, auf der schwarzen Seite stehenden dgl., und endlich eine siebente (Cap. 169-196) für die *sukkapakhkiya*, d. i. die auf der weifsen Seite befindlichen Wesen. Alle diese Capp. werden mit wenigen Worten als je mit einander, bis auf gewisse Stichwörter, identisch abgefertigt, und es schliefst dann das Werk auf fol. 576[a] mit dem solennen Danke des *Goyama* für die ihm von *Mahâvîra* gewordene Belehrung, und mit der Anerkennung alles des ihm Gesagten als untrüglich([1]).

([1]) *se 'vaṃ bhaṃte*२ *ti bhagavaṃ Goyame* । *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ tikh(k)utto âyâhiṇaṃ payâhiṇaṃ kareti* । *tikh(k)utto âyâhiṇapayâhiṇaṃ karettâ vaṃdati namaṃsati* । *vaṃdittâ namaṃsittâ* । *evaṃ vadâsi* । *evam eyaṃ bhaṃte* । *taham eyaṃ bhaṃte* । *avitaham eyaṃ bhaṃte* । *asaṃdiddhaṃ e. bh.* । *itthiyam* (*cch* Cod.) *e. bh.* । *paḍitthiyam* (*cch* Cod.) *e. bh.* । *itthiyapaḍi-*

Überblicken wir nach vorstehender Analyse den Gesammtinhalt des vorliegenden Fragments der *Bhagavatî*, so zerlegt sich derselbe zunächst in zwei Gruppen, 1) in einen legendarischen Theil, welcher entweder berichtet, wie gewisse Vorgänger des *Mahâvîra* Namens *Pâsâvaccijja* über bestimmte Gegenstände gedacht haben, oder erzählt wie fromme Asketen, sei es Schüler des *Mahâvîra*, sei es ohne Bezug zu ihm Stehende, durch Kasteiungen aller Art, insbesondere strenges Fasten zur Heiligkeit und nach ihrem Tode zur Gotteswürde in einer der verschiedenen Götterwelten gelangt sind, so *Khaṃdaka* (gelangte in den *accua kappa*), *Tîsaa* (ward ein *sâmâṇiyadeva* des *Sakka*), *Kurudattaputta* (ward ein dgl. des *Îsâṇa*), *Tâmali* (ward *Îsâṇa* selbst), *Pûraṇa* (ward *Camara*): — und 2) in einen katechismusartig die Dogmatik *Mahâvîra*'s auseinander setzenden Theil, der auch seinerseits wieder in zwei Gruppen zerfällt, entweder nämlich die ontologischen und spekulativen Grundsätze darlegt, welche sein System bilden, oder sich mit einer Schilderung der verschiedenen Götterwelten beschäftigt, welche als Lohn für fromme Asketen, als ein Zwischenstadium zwischen ihrer hiesigen Existenz und ihrer endlichen gänzlichen Befreiung, verheifsen werden: in dieser Schilderung begegnet sich die Dogmatik wieder mit der Legende, die ja theilweise gleichen Zweck verfolgt, und nimmt hie und da, in den Schilderungen des Götterkampfes z. B. zwischen dem *asura*-König *Camara* und dem *vemâṇiya*-König *Sakka* sogar geradezu rein erzählenden Charakter an.

Eine kurze Rekapitulation der Hauptzüge des Systems des *Mahâvîra* ergiebt etwa folgendes Bild.

Welt und Nicht-Welt sind ewig fol. 19[b] und ihre Enden berühren sich gegenseitig fol. 18[a]. Ebenso sind Leben und Nicht-Leben, Vollendung und Nicht-Vollendung ewige Zustände fol. 19[b]. Der Atom-Stoff (*poggala*) wie der Lebensgeist (*jîva*) sind in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft unendlich, und ewig dauernd fol. 14[a], und zwar in inniger gegenseitiger Verkettung fol. 20[b]: ebenso die Verbindung mehrerer Atome zu einem Conglomerat (*khaṃdha*) fol. 14[a] (auf fol. 32[a] indefs wird letzteres verneint).

---

tthiyam (*cch* Cod.) *eyaṃ bhaṃte* | *sacce ṇaṃ esam aṭṭhe* | *jaṇ ṇaṃ tubbhe vadaha tti kaṭṭu* | *apûtivayanâ hi khalu* | *arahaṃtâ bhagavaṃto* | *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ vaṃdati namaṃsati* | *vaṃdittâ namaṃsittâ saṃjameṇaṃ tavasâ appâṇaṃ bhâvemâṇe viharati* || *râsîjummasayaṃ samattaṃ* || 41 *sataṃ* ||

Die Lebenden sind theils im *saṃsâra* (Weltkreislauf) befindlich, theils demselben entrückt (als Vollendete, *siddha*) fol. 4ª. Die darin Befangenen zerfallen in 24 Gruppen, von den Höllebewohnern an aufwärts bis zu den *vemâṇiya*-Göttern hin steigend. Zwischen ihnen findet, auf Grund ihres Handelns *kamma* (*karman*) ein stetes Auf- und Nieder-Steigen statt. Mit dem Eintritt in den *saṃsâra* beginnt der Schmerz, dessen Ende zu erreichen das einzige Ziel fortab sein mufs. Und zwar hat man zu dem Zwecke sich (fol. 32ª) von jedem Thun (*kiriyâ*) fern zu halten. Wem dies gelingt, wer durch Fasten und sonstige Askese das Sinnliche in sich völlig abtödten kann, der geht, nachdem er seine Zeit erfüllt hat, in genau festgestellten und abgemessenen Stufenfolgen (s. fol. 9ᵇ) zunächst in die Gotteswürde in einer der verschiedenen als paradiesische Lusthaine zu denkenden Götterwelten (s. p. 170-1) ein, sei es als Herr (*iṃda*) einer solchen (im Fall dieser Posten darin etwa gerade durch den Abgang seines bisherigen Inhabers vacant ist), sei es als gleichberechtigter Genosse eines dgl. Herrn (*sâmâṇiyadeva*), und nachdem er dort die ihm als Lohn gebührende Zeit in Gemeinschaft mit den Göttinnen und *apsaras* im Genusse der himmlischen Freuden zugebracht hat, steigt er entweder noch höher, oder er geht, auf der höchsten Stufe, sei es seiner Entwickelung, sei es der Götterwelten überhaupt, angelangt, erwacht und erlöst, endlich in das *mahâvidehaṃ vâsaṃ*, den Ort der grofsen Entkörperung, unter die selig Vollendeten (*siddha*) ein, wo er dann aller (*saṃsâra*)-Schmerzen entledigt ist, immer noch aber im Besitz seiner *jîva*-Potenz sich befindet (so nach 4ª. 26ᵇ: s. indefs 53ª).

Zu einem jeden *jîva* gehören fünf(¹) nothwendige Substrate, *atthikâya* (fol. 51ᵇ), nämlich: 1. und 2. das Verdienst oder Nicht-Verdienst seiner früheren Werke, 3. ein Aether-Substrat(²), 4. die Lebenskraft, 5. der atomische Stoff. Die vollendetsten Stufen der Lebendigen sind ferner im Besitze von fünf seelischen Leibern (s. fol. 16ᵇ. 22ª. 33ᵇ) einem lichtartigen und einem ihrem Werkverdienste entsprechenden, welche Beide von jedem *jîva*

(¹) Oder sechs, unter Hinzurechnung des *aṭṭhîsamaya*, der Zeit, welche indefs, und zwar unter dem Namen *kâla*, in späteren Texten an die Stelle des *jîvatthikâya* tritt, s. oben p. 207.

(²) Welcher das Hinabtauchen, den Eintritt eines Gegenstandes (*vastu*) in einen andern, d. i. also wohl den Übergang aus einer Lebensform in die andere ermöglicht, *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 35. 36.

unzertrennlich sind, ihm schon im Mutterleibe angehören (fol. 22[a]) sodann einem bei jeder Stufenveränderung sich wandelnden, einem elementaren, und einem übernatürliche Funktionen verrichtenden dgl. Auch die niedrigste Lebensstufe, die der Höllebewohner, ist wenigstens im Besitze der ersten drei dieser Seelen-Leiber. — Die 24 Lebensstufen bestehen (s. p. 159-61. 170) vermuthlich 1) aus den Höllenbewohnern, 2-11) aus den *asura*, *nâga* und *suvaṇṇa*[1] nebst den Geistern (*bhavaṇavâsin*) der Weltinseln, der Himmelsrichtungen, der Meere, des Blitzes, Feuers, der Luft, des Donners, 12-16) aus fünf Gruppen von Wesen die nur einen Sinn haben, nämlich den combinations of earth, fire, water, air und den products of the vegetable kingdom, 17-19) aus den Wesen mit 2. 3. oder 4. Sinnen, 20-21) aus den Wesen mit 5 Sinnen, Thieren nämlich und Menschen, 22-24) aus den drei Götterklassen der *vâṇamaṃtara* (*Hem.* 91), *jotisia* und *vemâṇiya* (welche letzteren wieder theils in solche zerfallen die in den 12 Götterwelten Namens *kappa, kalpa* ihren Sitz haben, theils in solche die noch darüber hinaus wohnen, die *heṭṭhima-majjhima-* und *uvarima-geviyya*, mit dem *savvaṭṭhasiddhavimâṇa* als äufserster Spitze fol. 9[b]. 15[a]). Und für alle diese Lebensstufen bietet das System des *Mahâvîra* die genaueste Auskunft über ihren Wohnort, ihren Eintritt darein, die Dauer ihres Aufenthaltes darin (vom blofsen Moment an bis zu zahllosen *usappiṇî* und *osappiṇî* hin), über die Composition und Gestalt ihrer Leiber, ihr Aus- und Einathmen, ihre Nahrung (?*âhâra*), ihre Bewegungen, ihre Farbe und ihren Glanz (?*lessa* genannt, in sechsfacher Schattirung, schwarz, blau,

---

(1) Die *suvaṇṇa* (*suparṇa*) werden nicht direkt unter den *bhavaṇavâsin* genannt, wie denn ja die vollständige Aufzählung derselben hier durchweg durch das beliebte *jâva* umgangen wird. Da sie indessen *Hemacandra* unter den *bhavanâdhîça* aufführt, und da sie an einer Stelle (fol. 45[b]) auch hier, bei einer andern Götteraufzählung freilich, aber doch gerade wie bei *Hem.* hinter den *asura* und *nâga* genannt sind, so zweifle ich nicht, dafs sie wirklich auch hier zu den *bhavaṇavâsin* gehören. Auf fol. 56[a] freilich erscheinen zwischen den *asura* und den *nâga* die *vaïroyana* d. i. *vairocana* Sonnenkinder (mit dem Fürsten *Vali*): da indefs die Sonne oft als *suparṇa* bezeichnet wird, so halte ich dies Wort hier für mit *suvaṇṇa* synonym. — Die eben angeführte Stelle lautet (fol. 45[b]): *devâ-'sura-nâga-suvaṇṇa-jakhka-rakhkasa-kiṃnara-kiṃpurisa-garula-gaṃdhavva-mahoragâdiehiṃ devagaṇehiṃ.* (Die hier hinter *suvaṇṇa* genannten Götter entsprechen nach *Hem.* 91 denen der *vâṇamaṃtara*-Klasse, nur dafs hier *garula, garuḍa* sich findet, was bei *Hem.* fehlt, während er noch die *piçâca* und *bhûta* aufführt, die hier fehlen).

kâu[?], licht, lotusfarbig, weifs), ihr Bewufstsein, ihre Einsicht, ihr Wissen, ihre Thätigkeit, ihre Beziehung (*joya*, *yoga*) zur Sinnenwelt nach den drei Richtungen des Denkens, Sagens und Thuns, ihr sich-Binden durch die acht Werkklassen (s. p. 166) oder ihr sich-Lösen von ihnen, ihre Hingabe an das Hauswesen oder die Asketschaft, und über ihr Emporsteigen zu höheren Phasen. Und zwar gelangen sie zu solchen theils durch blofses Anhören (fol. 23[b]. 24[b]. 49[a]. 59[b].) der guten Lehren eines frommen *Samaṇa* oder *Mâhaṇa* (*Brahmaṇa*) und durch Verehrung (fol. 68[a]. 72[b]) der *arahaṃta* wie ihrer *cetiya* (Tempel), theils durch eigne Selbstbändigung und Selbstbezähmung, auf Grund deren speciell der Mensch (fol. 14[a.b]), und zwar er allein (?), von den Stadien eines *chaümattha, ahohia* (?) und *paramohia* (?) aus zu der Stufe eines *arahan*, *jina* und *kevalin*, zum letzten Leibe, zum wahren Ende gelangen kann. Die Zahl der Fasten und sonstigen Entsagungen, die einem dahin anstrebenden *aṇagâra*, *bhikhku*, *niyaṃtha* (alle diese Namen erscheinen als wesentlich synonym) auferlegt sind, ist höchst bedeutend, und bedingt die vollständigste Abgestumpftheit gegen alle körperlichen Bedürfnisse. Aufseres Zeichen ist die Tonsur: die Nacktheit dagegen wird nur in einer Legende und zwar in einer solchen, die nicht von *Mahâvîra*, sondern von einer andern Schule (den *Pâsâvaccijja*) handelt, verlangt (s. p. 187. 198). Wer sich dagegen von der Weltlust nicht lösen kann, und insbesondere, wer eine der 19 verbotenen Handlungen (p. 181) begeht, geräth immer tiefer in die Fesseln des *saṃsâra* und steigt in den Lebensstufen abwärts, bis in die Gruppe der Höllebewohner (fol. 24[a]) hinein.

Die Welt aber besteht aus sieben *puḍhavî* (fol. 14[b]. 53[a]) Weltkörpern(¹), mit genau bestimmten Zahlen von Wohnungen in den Höllen wie in den Götterwelten für die 24 Lebensstufen (s. fol. 14[b]. 15[a]). Eine jede *puḍhavî* ist von vier Hüllen umgeben, resp. von vier Stützen im Weltäther (*logâkâsa*) getragen, zunächst einem dichten Meere, dann einer dichten, darauf einer dünnen Luftschicht, endlich einem: *uvâsaṃtara* (bei *Hemac. nabhas*) genannten Substrat (s. p. 174). In jeder *puḍhavî* giebt es zahllose *dîva*, Weltinseln und *samudda*, Weltmeere(²): an ihrer Spitze (resp. in ihrer Mitte) hier

(¹) Hiebei ist wohl die Zahl der Planeten maafsgebend gewesen: vgl. die 7 *dvîpa* der *Brâhmaṇa*. (²) Von den späteren Doppelsonnen etc. der *Jaina* (s. Colebrooke **2**, 220-224 und die *Sûryaprajnapti* Ind. Stud. **10**, 267-72) scheint hier noch nicht speciell die Rede zu sein: doch findet sich allerdings auf fol. 84[a] der Plural: *caṃdâ sûrâ* „Monde, Sonnen."

in diesem (unserm) Weltkörper (dem ersten der sieben), *imîse rayaṇappabhâe puḍhavîe*, der *Jaṃvuddîva* und das Salzmeer. Die 2¹|₂ innersten *dîva* (s. fol. 51ᵃ) bilden das den Menschen zugängliche Revier, *samayakhettam* (*trikhaṇḍaṃ*). Der *Jaṃvuddîva* theilt sich in verschiedene *vâsa* (*varsha*), von denen indefs nur das *Bhâraham vâsam* erwähnt wird: er hat eine Länge von 100,000 *yojana*. In specieller Angabe von dgl., fast durchweg bis ins Ungeheuerliche streifenden Zahlen und Gröfse-Angaben thut sich der Text ja überhaupt etwas zu Gute. Es ist leicht den Anschein der Genauigkeit vor sich herzutragen, wo man dies so billig haben kann, dafs man nur seine eigne Phantasie dabei zu Rathe zu ziehen braucht (vgl. Hardy manual of Buddhism p. 146, *Çatruṃj. Mâh.* p. 47).

Im grofsen Ganzen enthält nun das vorstehend skizzirte System nichts, was nicht auch aus den späteren Angaben bei *Hemacandra* etc. bereits bekannt wäre — einige Differenzen allerdings abgerechnet, in denen es durchweg als alterthümlicher dasteht: — nur erscheint der Zusammenhang des Ganzen gegenwärtig jedenfalls in viel klareren Umrissen. Wohl aber fehlt in der *Bhagavatî*, d. h. allerdings ja eben zunächst nur in dem vorliegenden Fragmente derselben, Vieles, was das spätere System speciell kennzeichnet. Von einer bestimmten Zahl von (24) *Arhant*, als deren letzter nur *Mahâvîra* gälte, ist darin nirgendwo die Rede: die Wörter *arahaṃta*, *jiṇa*, *kevalin* erscheinen darin zwar mehrfach pluralisch, doch aber allem Anschein nach nur in appellativer Bedeutung. Nur in Bezug auf *Mahâvîra*'s Vorgänger *Pârçva* ist die Möglichkeit, dafs die *Pâsâvaccijja* mit ihm in Bezug stehen, in der That wohl nahe liegend, ohne dafs damit indefs dem *Pârçva* gerade die 23 ste *arhant*-Stelle zugesprochen zu werden brauchte. Und von der sonstigen Hagiologie der *Jaina*, den sechs *çrutakevalin*, den sieben *daçapûrvin*(¹), den 24 *çâsanadevî* der 24 *arhant*, den 16 *vidyâdevî*, so wie den 12 *cakravartin*, 9 schwarzen *Vâsudeva*, 9 weifsen *Bala*, 9 *Vishṇudvish*, ist in dem vorliegenden Fragment nirgendwo die Rede, obschon es an Gelegenheit dazu mehrfach nicht gefehlt hätte. Vermuthlich also hatten alle diese phantastischen Gebilde zur Zeit der *Bhagavatî* überhaupt noch gar keine Existenz, sind resp. erst Erzeugnisse späterer Syste-

(¹) vgl. das Appellativum *caüddasapuvvî* unter den Beinamen des *Iṃdabhûti*.

matisirungssucht. Ihr Mangel würde somit als ein weiteres Zeugnifs für die Alterthümlichkeit der *Bhagavatî* aufzufassen sein. Und in Bezug auf die Vierundzwanzig-Zahl der *Arhant* zum Wenigsten kann dies in der That wohl mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, da die übrigen Bücher des Werkes den *arahaṃta* wohl schwerlich eine andere Stellung zuweisen werden, als die vorliegenden, in denen dieses Wort ja häufig genug vorkommt. Auch in Bezug auf *Mahâvîra* selbst, schliefsen sich die Nachrichten über seine Persönlichkeit (s. Appendix I.) wie über die Örtlichkeit, in der er wirkte (s. p. 194) viel näher an die Nachrichten über *Buddha*, als an die späteren Angaben der *Jaina* über *Mahâvîra* an, und es ist ferner auch in den Angaben der *Bhagavatî* über seine Schüler (s. oben p. 195) noch manches Schwanken, resp. von der späteren Elfzahl derselben, als der sogenannten *gaṇadhara*, im vorliegenden Fragment wenigstens noch nicht die Rede, auch der Name *gaṇadhara* selbst darin völlig unbekannt. *Sudharmasvâmin*, den die späteren *Jaina* nach Colebrooke (s. indefs *Çatruṃj. Mâh.* p. 4) als ihren eigentlichen Stifter verehren (die andern *gaṇadhara* hinterliefsen angeblich gar keine Schüler), wird darin nirgendwo erwähnt. Es handeln die Legenden, mit einigen wenigen Ausnahmen, vielmehr nur von den Gesprächen welche *Mahâvîra* mit seinem ältesten Schüler *Iṃdabhûti Gotama* gepflegt haben soll. Dabei nimmt letzterer eine so hohe Stellung ein, dafs einige von den Beiwörtern, welche speciell dem *Mahâvîra* (ursprünglich dem *Buddha*) zukommen, auch auf ihn[1] direkt übergegangen sind (s. Appendix I u. II). Sollte sich das gegenseitige Verhältnifs dieser Beiden etwa dahin auffassen lassen, dafs in ihnen die ursprünglich einige Persönlichkeft des *Gautama Buddha* sich bei den *Jaina* in zwei Theile gespalten habe, zu dem doppelten Endzwecke, eines Theils um von der mit den orthodoxen Buddhisten gemeinsamen Tradition nichts Wesentliches zu verlieren, und andern Theils um vor diesen immerhin doch noch etwas Absonderliches voraus zu haben? Colebrooke hat bekanntlich den *Indrabhûti* bereits geradezu mit *Buddha* identificirt, und war dadurch eben zu der Annahme eines vorbuddhisti-

---

(1) Ebenso freilich auch auf den „zweiten" Schüler *Mahâvîra*'s *Aggibhûti*, s. fol. 54^a. Vom „dritten," *Vâyubhûti*, wird nichts der Art erwähnt, und von den Andern, nämlich von *Roha*, *Tîsaya*, *Kurudattaputta* und *Maṃdiyaputta* gilt eine andere Schilderung (fol. 19^b. 57^a. 58^b. 75^b).

schen Ursprungs der *Jaina*-Lehre gelangt, eine Annahme, die denn freilich gegenwärtig schwerlich noch auf viel Anhänger wird rechnen können.

Zum bessern Verständnifs des Bisherigen, sowohl des über die Sprache als des über den Inhalt der *Bhagavatî* Bemerkten, lasse ich nunmehr einen gröfsern Textabschnitt daraus, in Text und Übersetzung folgen, der zugleich in sich selbst ein abgeschlossenes Ganzes bildet, die Erzählung nämlich von der Bekehrung des brahmanischen Gelehrten *Khaṃdaka* (*Skandaka*) aus dem Geschlechte der *Kâccâyana* (*Kâtyâyana*) durch *Mahâvîra* und von seinen darauf folgenden Bufsübungen, durch die er sich bis zum höchsten der 12 *kappa* emporschwang.

Dritter Abschnitt.

Die Legende von *Khaṃdaka*.

II, **1**, 18-80. fol. 34ᵃ-43ᵇ.

§. 18. *te ṇaṃ kâle ṇaṃ* । *te ṇaṃ samae ṇaṃ* । *Kayaṃgalâ nâma nayarî hotthâ* । *vaṇṇao.* — *tîse ṇaṃ Kayaṃgalâe nayarîe* । *vahiyâ uttarapuratthime disîbhâe* । *chattapalâsae nâma ceie hotthâ* । *vaṇṇao.* — *tae ṇaṃ samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* । *uppannanâṇadaṃsaṇadhare* । *jâva samosaraṇaṃ* । *parisâ niggachati* ।

Zu dieser Zeit denn, zu diesem Zeitpunkt denn, war eine Stadt Namens *Kayaṃgalâ*. Beschreibung[1]). — Aufserhalb dieser Stadt *Kayaṃgalâ*, in der nordöstlichen Himmelsgegend, war ein Tempel Namens *Chattrapalâçaka**). Beschreibung[2]). — Da denn der *çramaṇa bhagavant Mahâvîra*, der augenblickliche Kenntnifs und Einsicht tragende[3]), *bis* Herabsteigen. Eine Versammlung ging hinaus[4]).

[1]) Der *varṇaka*, die solenne Beschreibung einer Stadt, ist hier einzufügen. Wir finden ihn im Eingang der *Sûryaprajnapti* für die dort aufgeführte Stadt *Mithilâ*, freilich auch nur in abgekürzter Form, wie folgt vor:

---

*) Sonnenschirme zu Blättern habend, wohl eigentlich umgekehrt: Blätter zu Sonnenschirmen habend?

riddha-tthimiya-samiddhâ pamuiya-janajâṇavayâ jâva pâsâîyâ shka iti	gedeihend, still und reich*), mit frohen Leuten und Landleuten erfüllt *bis* reich an Palästen, *vier*.

Die Worte des Schol.: *yâvachabdenaupapâtikagranthapratipâdita(ḥ) samasto 'pi varṇakaḥ: âinnajanasamûhâ ity-âdiko drashṭavyaḥ* । *sa ca granthagauravabhayân na likhyate, kevalaṃ tatra aupapâtikâd* (? *tatra evi* । *eshâtikâd* Cod.) *avaseyaḥ* । *kiyân drashṭavya ity âha: pâsâîyâ shka* (oder ob *ṇka*?) *iti* । *atra shka(ṇka?)-çabdopâdânât prâsâdîyâ ity anena padena saha padacatushṭayasya sûcâ kritâ, tâni ca padâny amûni: prâsâdîyâ darçanîyâ abhirûpâ pratirûpâ*, bezeugen, dafs eines Theils hinter dem *jâva* ein beträchtliches Textstück, beginnend: *âkîrṇajanasamûhâ* verborgen steckt, und andern Theils, dafs das hinter *pâsâîyâ* stehende *shka* (wohl der *jihvâmûlîya*?, oder ob *ṇka* zu lesen?) die Zahl von vier Wörtern (inclus. von *pâsâîyâ*) als am Schlufs dieses Textstückes zu suppliren markiren soll: die Bedeutung derselben ist: „reich an Palästen, sehenswürdig, schön, anmuthig." — Über die Verwendung von Buchstaben als Zahlzeichen vgl. z. B. Ind. Stud. **8**, 160. Z. der D. M. G. 17,773: wie aber *shka* (oder *ṇka*?) dazu kömmt, vier zu bedeuten, ist mir nicht klar.

[2]) Ähnlich im Eingang der *Sûryaprajnapti*:

tîse ṇaṃ Mithilâe nayarîe vahiyâ uttarapuratthime disîbhâe ettha ṇaṃ Mâṇi(bha)dde nâmaṃ ceie hotthâ, vaṇṇaü iti ।	Aufserhalb dieser Stadt *Mithilâ*, in der nordöstlichen Himmelsgegend**), dort war ein Tempel, Namens *Mâṇibhadra*. Beschreibung.

Hiezu der Schol.: *tasyâ Mithilânagaryâ vahir ya uttarapaurastya uttarapûrvârûpo digvibhâga îçânakoṇa ity arthaḥ, ekâro* (*pakâro* Cod.) *Mâgadhabhâshânurodhataḥ prathamaikavacanaprabhavaḥ* (diese Regel ist hier nicht am Platze, da *disîbhâe* vielmehr Locativ ist) । *atta* (!) *asmin uttarapaurastye digvibhâge Mâṇibhadram iti nâma caityam abhavat* ।

---

*) So nach dem Schol. *riddhâ bhavanaiḥ paurajanaiç câ 'tîva vriddhim upâgatâ* । *stimitâ svacakraparacakrataskaraḍamarâdisamutthabhayakallolamâlâvivarjitâ* । *samriddhâ dhanadhânyâdivibhûtiyuktâ* । *tataḥ padatrayasyâ'pi karmadhârayaḥ.*

) Dies ist hier durchweg die solenne Himmelsgegend für die Tempel, wie sie ja schon in den vedischen *Brâhmaṇa* und *Sûtra* als *aparâjitâ* gilt, als die Gegend des Sieges Ind. Stud. **9, 278. 361, resp. als den Göttern besonders eigen, und als Thür zur Himmelswelt s. Z. der D. M. G. **9**, 243.

citer lepyâdicayanasya bhâvaḥ karma vâ caityam । *tac ca saṃjnâçabdatvâd devatâpratibimbe prasiddham* । *tatas tadâçrayabhûtaṃ yad devatâyâ gṛihaṃ tad apy upacârâc caityam* । *tac ce'ha vyantarâyatanaṃ* (s. *Hemacandra* v. 91) *drashṭavyaṃ, na tu bhagavatâm a(r)hatâm âyatanam iti**) । *vaṇṇaü tti, tasyâ 'pi caityasya varṇako vaktavyaḥ, sa caupapâtikagranthâd avaseyaḥ* । — In der *Sûryaprajnapti* schliefst sich hieran dann noch eine Angabe über den damals in *Mithilâ* regierenden König, Namens *Jitaçatru* und dessen Gemahlin (*devî*), Namens *Dhâraṇî*, von der indefs nur die Anfangsworte vorliegen: *tîse ṇaṃ Mahilâe ity âdi*, und die je mit einem *varṇaka* Beider schliefst: *tasya râjnaḥ tasyâç ca devyâ aupapâtikagranthokto varṇako 'bhidhâtavyaḥ*. Von Interesse ist hier einestheils der Titel *devî* für die Gemahlin des Königs und sodann der Name *Jitaçatru*, der wie eine absichtliche Entstellung des aus den buddhistischen Legenden wohlbekannten Namens *Ajâtaçatru* aussieht. Auch des darin so oft genannten *Prasenajit* wird ja in der *Bhagavatî* fol. 59[b] als eines notorischen Gegenstandes der *Jaina*-Legende gedacht (*jaheva râya-Ppaseṇaïyye*), s. oben p. 213.

[3]) d. i. dessen Einsicht jeden Vorgang und jedes Ding sofort, sobald es entsteht, erkennt? s. §. 37, und oben p. 169.

[4]) In der *Sûryaprajnapti* lauten die entsprechenden Worte:

te ṇaṃ kâle ṇaṃ te ṇaṃ samae ṇaṃ tammi Mâṇibhadde ceie sâmî samosaḍho । *parisâ niggayâ* । *dhammo kahiu* । *paḍigayâ parisâ* ।	Zu dieser Zeit, zu diesem Zeitpunkt trat der Herr in diesen Tempel herab. Eine Versammlung ging hinaus. Das Gesetz ward verkündet. Die Versammlung ging zurück.

Malayagiri giebt hierbei zu *sâmî=jagadgurur bhagavân çrî-Mahâvîro 'rhan* einen *varṇaka*, resp. eine Aufzählung zahlreicher Attribute an (s. Appendix I): für die dem Worte *samavasṛita* zukommende praegnante Bedeutung dagegen verweist er auf andere Texte, *samavasaravarṇanaṃ ca bhagavata aupapâtikagranthâd avaseyam.* Vgl. hiezu noch fol. 32[b] (**2**, 1, 1) und 41[b] (**2**, 1, 68).

Die ganze Einwohnerschaft der Stadt ging, als sie von der Ankunft des *Bhagavant* hörte, hinaus, ihn zu begrüfsen. Dazu bei *Malayagiri* ein

*) Anders Stevenson *Kalpasûtra* pref. p. XXVI.

langes Citat, welches den Auszug schildert, aber doch nicht völlig ausreicht, da es mit den Worten schliefst: *ity-âdy aupapâtikagranthoktaṃ sarvam avaseyam.* — Als die ganze Versammlung dann, den König voran, sich ringsum gesetzt hatte, hielt *Mahâvîra* seine Predigt, und zwar in der allen Sprachen der Leute sich anpassenden (*niḥçeshajanabhâshânuyâyinyâ*) *ardhamâgadhabhâshâ.* Ist diese letztere Angabe etwa so zu verstehen, dafs Jeder, der ihn predigen hörte, ihn je in seiner eignen Landessprache zu vernehmen glaubte? Ganz ähnliches wird ja auch von den Aposteln berichtet.

§. 19. *tîse ṇaṃ Kayaṃgalâe nayarîe adûrasâmaṃte* | *Sâvatthî nâmaṃ nagarî hotthâ* | *vaṇṇao.* — *tattha ṇaṃ Sâvatthîe nagarîe Gaddabhâlissa* | *aṃtevâsî Khaṃdae nâmaṃ Kaccâyaṇasagotte* | *parivvâyage parivasaï* |

Von dieser Stadt *Kayaṃgalâ* nicht fern und nahe (in einiger Entfernung) war die Stadt *Çrâvastî.* Beschreibung. — Dort in der Stadt *Çrâvastî* wohnte ein Bettelwandrer [1]), Schüler des *Gardabhâli* [2]), Namens *Skaṃdaka* [3]), Geschlechtsgenosse der *Kâtyâyana* [4]).

[1]) *parivrâjaka.* Er ist damit (resp. durch §. 20) offenbar als brahmanischer Gelehrter bezeichnet (vgl. auch fol. 9ᵇ). Seine Bedürfnisse als solcher waren nach §. 30. immerhin noch grofs genug, und die ächte Bettelwanderschaft zu lernen stand ihm ja eben erst noch bevor, s. §. 32. 54.

[2]) Wörtlich: ein Zug Esel, wohl als *bahuvrîhi* zu fassen. Vermuthlich zugleich als verächtlicher Name beabsichtigt.

[3]) *Khaṃdaka* ist = *Skandaka,* und wird der Träger dieses Namens dadurch wohl als ein *Çiva*-it markirt?

[4]) Die Familie der *Kaccâyana* (*Kâtyâyana*) ist bekanntlich bei Brahmanen und Buddhisten in gleich hohem Ansehen stehend, vgl. Turnour *Mahâvaṅso* p. XXVI.

§. 20. *riuveda-* | *jajuveda-* | *sâmaveda-* | *athavvaṇaveda-* | *itihâsapaṃcamâṇaṃ* | *nighaṃṭuchaṭṭhâṇaṃ* | *ca-*

Er war bekannt als Überlieferer (*smâraka*), Hüter, Bewahrer, Durcharbeiter*) der vier *veda,* des *Ṛigveda,*

*) M. Müller hist. of anc. S. Lit. p. 509 hat bereits auf Grund des *Kalpasûtra* auf die Analogie der obigen Ausdrücke mit dem: *meretâ beretâ ca daênayâo* des *Vendidad* hingewiesen. Auch das *Pâli* kennt vier *paṇḍicca,* accomplishments of a *paṇḍit,* s. d' Alwis *Attanagaluvaṅsa* p. 23, die nach dem Schol. in: *adhyayana, adhyâpana, udgrahaṇa* und *dhâraṇa* bestehen.

ûṇhaṃ vedâṇaṃ | *saṃgovaṃgâṇaṃ* | *sarahassâṇaṃ* | *sârae* | *vârae* | *dhârae* | *pâra-* fol. 34b *e* | *khaḍaṃ(ga)vî* | *saṭṭhitaṃtavisârae* | *saṃkhâṇe* | *sikhkâkappe* | *vâgaraṇe* | *chaṃde* 4 | *nirutte* 5 | *jotisâm-ayane* 6 | *aṇṇesu ya vahûsu vaṃbhaṇṇaesu* | *parivvâyaesu nayesu suparinitthie yâvi hotthâ* |

Yajurveda, *Sâmaveda*, *Atharvaveda*, mit den *itihâsa* als fünftem, der *nighaṇṭu* als sechstem, nebst den (zugehörigen) *añga*, *upâñga* und *rahasya*, als Kenner der sechs *añga*, kundig der Lehre von den sechszig (Begriffen), und als wohl vollendet im Zählen (Rechnen), in der *çikshâ* (Lautlehre), im Ritual, in der Grammatik, Metrik, Exegese, dem Wandel der Gestirne und in vielen andern (Wissenschaften der) *brâhmaṇa* (so wie) in den den *parivrâjaka* zukommenden Leitordnungen (Lehren).

Die hier vorliegende Aufzählung ist eine solenne, kehrt in ganz identischer Weise im *Kalpasûtra* wieder*) s. Stevenson p. 28-30, und erhält schon dadurch einen gewissen Anspruch auf Alterthümlichkeit. Damit steht denn auch ihr Inhalt in vollem Einklange, der dafür zu bürgen scheint, dafs sie eben nicht etwa blos für „the fifth century of our era**)" beweiskräftig ist, sondern noch höher hinauf reicht. Zu vgl. ist etwa die ähnliche Stelle in der *Chândogyop.* **9**, 1, 2 (Roer p. 474), die indefs schon wegen des Mangels der sechs *añga* allerdings als noch bei weitem älter erscheint. Die Aufzählung der Namen dieser letzteren liegt vielmehr auf brahmanischem Gebiet zuerst in der *Muṇḍakop.* **1**, 1, 5 (Roer p. 266) vor, und zwar erscheinen sie daselbst in fast ganz derselben Reihenfolge wie hier***): *çikshâ kalpo vyâkaraṇaṃ niruktaṃ chando jyotishaṃ*†). Auffällig ist nun jedenfalls, dafs die *añga* hier dreimal aufgeführt sind, zuerst in *saṃgovaṃgâṇaṃ*, dann in *khaḍaṃgavî* (*shaḍañgavid*), endlich noch in der

---

*) Nur dafs sie daselbst prophetisch gehalten ist und daher mit *âvi bhavissati*, nicht wie hier mit *yâvi hotthâ* schliefst.

**) Nach Stevenson's Berechnung, s. preface p. IX, ist das *Kalpasûtra* A D 411 abgefafst: nach der meinigen dagegen, s. *Çatr. Mâh.* p. 12, erst A D 632.

***) Während sonst andere Reihenfolgen vorliegen, s. Ind. Stud. **4**, 364. **5**, 97.

†) Bei *Hemac.* 250 steht *nirukti* hinter *chandas* und *jyotis.* Im *brahmasiddhânta* (Chamb. 186) v. 6 u. 7 tauschen *chandas* und *çikshâ* ihre Stellen.

Einzelaufzählung der 6 Namen selbst. Dazu kommt ferner, dafs auch die *nighaṃṭu*, d. i. „Lexicon" nach Stevenson — und in der That können damit wohl nur lexikalische Texte bezeichnet sein, die sonst unter *niruktam*, dem fünften *vedâñga*, inbegriffen sind, — hier noch extra als sechster *Veda* aufgeführt wird. Aus allem dem ergiebt sich unstreitig ein sehr specielles Vorwiegen eben dieser *añga*-Zweige in der damaligen Literatur der Brahmanen*). — Neben den vier *veda* nebst *itihâsa*, *nighaṇṭu*, *añga*, *upâñga* und *rahasya* (vermuthlich den *upanishad*?) nun wird hier zunächst noch das „*saṭṭhitaṃtam*" aufgeführt: Nach dem Comm. zum *Kalpasûtra* (Stevenson p. 29) ist hierunter das Lehrbuch des *Kapila*, *Kâpilaçâstram*, die *Sâṃkhya*-Philosophie zu verstehen, und in der That findet sich dies Wort in der *Sâṃkhyakârikâ* 72 und im *Tattvasamâsa* p. 45 (*Ballantyne*) in praegnanter Verwendung auf 60 einzeln aufgezählte „topics", die zusammen „the System of sixty" bilden, vor**). Hienach möchte es fast gerathen scheinen, auch bei dem demnächst folgenden *saṃkhâṇe* nicht mit dem Schol. des *Kalpasûtra* an das Rechnen (*gaṇitaçâstra*), sondern auch etwa wieder an die der *Sâṃkhya*-Philosophie eigenthümlichen und ihr den Namen gebenden (s. Ind. Stud. **9**, 17-19) Aufzählungen philosophischer Begriffe und Kategorien zu denken, obschon sich allerdings für die Aufzählung des Rechnens hier auch etwa die Analogie der *Chând. Up.* mit ihrem *râçi* (= *gaṇitam* Roer p. 476) anführen liefse. Wie dem auch sein mag, jedenfalls genügt schon das Wort *saṭṭhitaṃtam* allein, das specielle Vorwiegen der *Sâṃkhya*-Philosophie in den Augen des Vfs. dieser Stelle hier zu dokumentiren.

Es ist von Interesse hiermit zwei ähnliche Aufzählungen zu vergleichen, die indefs beide auf einem weit sekundäreren Standpunkte stehen. Einmal nämlich im *Lalita-Vistara* p. 178. 179. die Aufzählung der Fertigkeiten, Künste und Wissenschaften in denen der junge *Buddha* excellirte:

---

*) Wie denn der Name *añga* auch unter den heiligen Schriften der *Jaina* selbst speciell vertreten ist (s. das unten §. 60 Bemerkte). Wie die buddhistische Literatur der *sûtra*-Periode (s. meine Acad. Vorl. p. 254. Ind. Stud. **5**, 24), so möchte hienach die *Jaina*-Literatur einer *añga*-Periode zu entsprechen Anspruch erheben, da ja auf solche Namen-Synchronismen in der That alle Rücksicht zu nehmen ist. S. Jahrgang 1865 p. 441, oben p. 196.

) Ob etwa auch die *shashṭividyâ* Ind. Stud. **3, 399 so zu verstehen?

die betreffende Stelle lautet: *nirghaṇṭau nigame purâṇe itihâse vede vyâkaraṇe nirukte çikshâyâṃ chandasi yajnakalpe jyotishi sâṃkhye yoge kriyâkalpe vaiçeshike vaiçike arthavidyâyâm bârhaspatye.* Und zweitens eine literarische Aufzählung im *Anuyogadvârasûtra* fol. 5a. Es giebt viererlei *suyam* (*çrutam*) heifst es auf fol. 4a: *nâmasuyaṃ, vacaṇasuyaṃ, davvasuyam* und *bhâvasuyam.* Letztere Beide theilen sich je zwiefach, *âgâmaü noâgamaü ya.* Das *no-âgamaü-bhâvasuyam* sodann theilt sich wieder zwiefach, in *loiyaṃ* (weltlich) und *louttariyam* (überweltlich, geistlich?). Und die Erklärung des *loiyam* ist es denn, die hier speciell hergehört, sie lautet*): *jaṃ imaṃ annâṇîhiṃ michadiṭṭhîhiṃ sachaṃdabuddhimaïvigappiyaṃ* (*svachanda °grathitam?*) । *taṃ jahâ* । *Bhârahaṃ Râmâyaṇaṃ***) *bhîmâsurushkaṃ* (!?) । *koḍallayaṃ* (?*Kauṭalyakaṃ* vgl. *Kauṭalya* als Name *Câṇakya*'s *Hem.* 853. 741 schol.) *ghoḍayasuyaṃ* (*Ghoṭakaçrutam*? vgl. *Ghoṭakamukha*) । *sagaḍabhaddiyâu* (*çakaṭabhadrikâs*?) *kappâsiyaṃ* (*kârpâsikam*?) । *nâgasuhumaṃ* (*nâgasûkshmam*?) । *kaṇagasattarîvesiyam* (*kaṇakasaptativaiçikam*?) । *baïsesiyaṃ* (*vaiçeshikam*) । *Buddhasâsaṇaṃ* (°*ssâsaṇaṃ* Cod.) *Kâvilaṃ Logâyataṃ* । *saṭṭhitaṃtaṃ* (s. oben) । *mâḍhara* (?vgl. *Mâṭhara* als Name *Vyâsa*'s *Hem.* 84b) *-purâṇa-vâgaraṇa-nâḍagâî* । *ahavâ châvattari* (76) *kalâu* । *cattâri ya veyâ saṃgovaṃgâ, se 'taṃ loiyaṃ no-âgamaü-bhâvasuyam* ॥ „Was da von den Unverständigen, irrige Einsicht Habenden, nach eigner Ansicht und Meinung verfertigt ist, wie z. B. das *Bhâratam*, das *Râmâyaṇam*, das *Bhîmâsurushkam* (?), die Lehre des *Kauṭalya* (*Câṇakya*?), Veterinärkunde (?), Wagenbaukunst (?), Baumwollenkunde, Schlangenbeschwörung (?), die siebzig Künste des Goldes (?), das System der *Vaiçeshika*, die Lehre *Buddha*'s, *Kapila*'s, der *Lokâyata*, die Lehre von den sechszig (Begriffen), die Werke des *Mâṭhara* (*Vyâsa*?), die *purâṇa*, die Grammatik, die Dramen; oder die 76 Künste und die vier *Veda* mit den *añga* und *upâñga*, — das ist die weltliche, nicht aus (heiliger) Herkunft stammende Überlieferung." — Die auf das *loguttariyam*, die zwölf *aṃga* nämlich, bezügliche Stelle theile ich unten zu §. 60. mit.

---

*) Der Anfang kehrt auch auf fol. 44a wieder.

**) *Râyâyaṇaṃ* Cod. Auf fol. 4a findet sich eine Dreitheilung des *no-âgamaü-bhâvâvassayam* in *loiyaṃ* weltliches, *kuppâvayaṇîyam* (*kuprâvacanîyam*) auf falscher Lehre beruhendes, und *louttariyam* geistliches (?). Das *loiyam* aber wird bezeichnet als: „Vormittags *Bhâratam*, Nachmittags *Râmâyaṇam*" *puvvaṇhe Bhârahaṃ, avaraṇhe Râmâyaṇaṃ.*

§. 21. *tattha ṇaṃ Sâvatthîe nayarîe Piṃgalae nâmaṃ niyaṃṭhe* ı *Vesâliyasâvae parivasaï* ı

Dort nun in der Stadt *Çrâvastî* wohnte ein Asket, Namens *Piṃgalaka*, ein *Vaiçâlî*-scher[1]) *çrâvaka*[2]).

[1]) Die *çrâvaka*, Hörer, der Stadt *Vaiçâlî* hatten sich (s. Wassiljew Buddhismus p. 56) in zehn Punkten Abweichungen von den Disciplinar-Vorschriften *Buddha*'s erlaubt. Zur Schlichtung des Streites fand, angeblich 110 Jahre nach dem Tode *Buddha*'s, ein Concil statt, welches mit der vollständigen Verdammung der *Vaiçâlî*-schen *bhikshu* endete (*Mahâvaṅso* p. 15ff., Lassen **2**, 84., Wassiljew p. 48. 56., Köppen **1**, 146ff.). — Wir werden wohl schwerlich fehlgreifen, wenn wir hierauf auch obigen Ausdruck beziehen, der somit, s. Jahrgang 1865 p. 440 und oben p. 197, für die von Colebrooke etc. angefochtene Posteriorität *Mahâvîra*'s nach *Buddha*, als nach der Ansicht unsres Textes anzunehmen, direkt eintritt, denn der hier damit Bezeichnete tritt uns ja eben als ein Zeitgenosse *Mahâvîra*'s entgegen! und zwar noch dazu als ein demselben mindestens gleichberechtigter, denn die von ihm dem *Khaṃdaya* vorgelegten Fragen löst *Mahâvîra* und veranlafst dadurch diesen (s. §§. 52. 58.) Jenen als Meister und Lehrer zu verehren. — Übrigens berichtet noch Hiuen Thsang (s. Stan. Julien **3**, 384), dafs zu seiner Zeit, (also Anfang des 7ten Jahrhunderts) *Vaiçâlî* voll von Ketzern verschiedener Sekten war: „ceux qui vont nus (les Nirgranthas) ont une foule enorme de partisans." Unter diesen „nackten *Nirgrantha*" aber sind ja aller Wahrscheinlichkeit nach gerade eben die *Jaina* zu verstehen.

[2]) Hörer, Laie, s. Stevenson pref. p. XXII. Die *sâvaka* und *sâvikâ* stehen den *samaṇa* und *samaṇî* gegenüber fol. 66b. Hier indessen ist die Bedeutung „Laie" wohl nicht speciell zu betonen, da *Piṃgalaka* ja gleichzeitig *niyaṃṭha* heifst: vielmehr hat das Wort hier die praegnante Bedeutung, über welche die vorhergehende Note handelt.

§. 22. *tae ṇaṃ se Piṃgalae nâmaṃ niyaṃṭhe* ı *Vesâlie sâvae aṇṇayâ**) *kayâi jeṇeva Khaṃdae Kaccâyaṇasagotte* ı *teṇeva uvâgacchaï* ı *Khaṃdagaṃ*

Darauf nun dieser Asket Namens *Piṃgalaka*, der *Vaiçâlî*-sche *çrâvaka*, einstmals irgend einmal dahin kommt, wo *Skaṃdaka* der Geschlechtsgenosse

*) *aṇayâ* Cod. s §. 69.

Kaccâyaṇasagottaṃ iṇam akhkevaṃ puche ı

der *Kâtyâyana* (war). (Dahin gekommen seiend) frug er den *Sk.*, Geschl. der *Kâty.*, nach folgendem Zweifel [1]).

[1]) *âkshepam*, eig. Einwurf, s. Pet. W.

§. 23. *Mâgahâ*! *kiṃ saaṃte loge* ı *aṇaṃte loe* ı *saaṃte jîve* ı *aṇaṃte jîve* ı *saaṃtâ siddhî* ı *aṇaṃtâ siddhî* ı *saaṃte siddhe* ı *aṇaṃte siddhe* ı *keṇa vâ maraṇeṇaṃ maramâṇe jîve vaḍḍhati**) *vâ* ı *hâyati vâ* ı *etâva tâva âyikhkâhi* ı

„O *Mâgadhâs* [1])! hat die Welt ein Ende [2])? oder nicht? hat das Leben (der Lebensgeist) ein Ende? oder nicht? hat die Vollendung ein Ende? oder nicht? hat der Vollendete ein Ende? oder nicht? Durch welchen Tod sterbend wächst oder nimmt ab [3]) der Leben(sgeist)? Sage [4]) mir dieses so weit."

[1]) Die Anrede der Einwohner von *Çrâvastî* durch *Mâgadhâs* ist von Interesse, insofern dadurch eine hoch nach Norden hinaufreichende Ausdehnung des Reiches der *Magadha* verbürgt scheint. *Çrâvastî* ist die alte Hauptstadt der *Koçala* (s. Lassen **2**, 70), man möchte also vielmehr diesen Namen erwarten. Es war derselbe wohl also zur Zeit unseres Textes, welchem ja die Existenz der *Maurya*-Dynastie voraufgeht (s. Jahrg. 1865 p. 440), in dem politischen Namen des herrschenden Volkes untergegangen? Oder ist *Mâgadhâs* etwa solenne Anrede-Formel, daher stammend, dafs *Buddha*, resp. *Mahâvîra*, besonders unter den *Magadha* lebte und wirkte?

[2]) *saaṃte*, dem *aṇaṃte* gegenüber, eine eigenthümliche Composition mit direktem Hiatus der beiden Wortglieder, s. Jahrgang 1865 p. 408.

[3]) *vardhate vâ hîyate vâ*: ebenso wie hier vom Lebensgeist, so auf fol. 78a von der Fluth und Ebbe des Salzmeeres zur Neumonds- und Vollmondszeit gebraucht: *kamhâ ṇaṃ bhaṃte lavaṇasamudde câüddasa-'ṭṭham'-uddiṭṭha(uddṛishṭa)-punnamâsiṇîsu atiregaṃ vaḍḍhati vâ hâyati vâ*? und wird dabei speciell auf unsern Abschnitt hier verwiesen: *jahâ jîvâbhigame lavaṇasamuddavattavvayâ neyavvâ.* — Nach der Erklärung in §. 48. ist das Abnehmen des Lebens(geistes), die möglichste Befreiung von der individuellen Existenz nämlich, das zu erstrebende Ziel: s. Wilson **1**, 315.

*) *vaḍḍheti* Cod.

⁴) *âyikhkâhi*, wörtlich *âcikçâhi*. Von der Wurzel *kçâ**) nämlich, die, aus √*kăç* durch angefügtes *â* weitergebildet (wie *mnâ* aus *man*), sich im Sanskrit in der Form *khyâ* zeigt s. Ind. Stud. **4**, 272. 273, liegt hier entweder noch die reduplicirte Form *cakçâ*, *cikçâ* vor, (vgl. §. 55. fol. 39ᵇ *âtikhkâi* 3 Sgl.) oder bereits die daraus durch Verlust des finalen *â* nach Classe 1 weiter gebildete (*Pâli*)-Form *cikkh* = Skr. *caksh***). Während sich nun an unsrer Stelle hier das *c* der Reduplikations-Silbe in *y* geschwächt hat, ist es an andern Stellen ganz ausgefallen, so gleich im Folgenden (§. 25.) *âikhkâhi*, ferner in *paḍiy-âikhkie* 43ᵃ (s. Jahrgang 1865 p. 409), *bhattapâṇapaḍiy-âikhkiyassa* 42ᵃ, *evam âikhkâmi* 44ᵇ, *dhammam âikhkiyam* 39ᵇ, *evam âikhkamâṇassa* 55ᵇ, so jedoch dafs es sich auch unmittelbar daneben, an denselben Stellen, gerade umgekehrt in *t* (s. Jahrgang 1865 p. 401) verhärtet zeigt, so *evam âtikhkaṃti* 28ᵃ·ᵇ. 31ᵇ. 32ᵃ (blos *kh*) 44ᵃ. 49ᵇ (blos *kh*), *evam âtikhkaï* 55ᵇ, *dhammam âtikhkâi* 39ᵇ (Cod. *khkâiṃ*), *âtikhkâmi* 28ᵇ. 31ᵇ. 49ᵇ. — Es ist endlich die Wurzel *kçâ*, *khkâ*, auch ohne Reduplikation im Gebrauch, so *havvam akhkâe* (*âkhyâtaḥ*) 36ᵃ, *paccakhkâti* 24ᵇ, *paccakhkâmi* und *paccakhkâe* (*pratyâkhyâtaḥ*) 42ᵇ. 5ᵇ (°*khkâya*°), *akhkâiu* 34ᵇ. 35ᵃ (Infin. mit Bindevokal *i*?), und es wird dieselbe resp. wohl auch defektive nur mit einfachem *kh* geschrieben, (ähnlich wie *cikhk* selbst z. B. in *âtikhaṃti* 32ᵃ. 49ᵇ), woraus sich dann, unter Vergleichung von *âyâhiṇapayâhiṇam* = *âdakshiṇapradakshiṇam*, die zu *hi* geschwächte Form dieser Wurzel erklären würde, welche sich in der *Sûryaprajnapti* ausschliefslich findet***) (*Malayagiri* erklärt *âhiyaṃti*, *âhie* daselbst durchweg durch *âkhyâyante*, *âkhyâtaḥ*, so z. B. 7ᵇ. 8ᵃ. 9ᵇ. 58ᵃ. 68ᵃ. 113ᵇ) und die wohl eo ipso allein schon das spätere Alter dieses Textes dem unsern gegenüber bekundet.

---

*) Dafs die Wurzel *kçâ* nicht blos wie es im Petersb. W. heifst „eine von den Grammatikern angenommene", sondern eine lebendige Wurzel ist, bezeugt das *Kâṭhakam*, in welchem sie sich wiederholt vorfindet, so: *paçûnâm anukçâtyai* **7**, 7. 8. 10, *agner evâ 'nukçâtyai* **19**, 2. 3, *bhrâtṛivyasyâ'nanukçâtyai* **37**, 16, *svargasya lokasyâ 'nukçâtyai* **20**, 6. 11. **21**, 3. **22**, 7, *anukçâtre namaḥ* (neben *khyâtre nama upakhyâtre namo*) **26**, 12, *tatra cakçâthe* (sieht wie *cakkrâthe* aus) *aditiṃ ditiṃ ca* **15**, 7 (wo *Ts.* I, **8**, 12, 3 und *Vs.* **10**, 16 *cakshâthâm*).

**) Die Herleitung dieser Form aus „Wurzel *ak*" bei Joh. Schmidt p. 17 ist eine irrige.

***) Nur in den solennen Stellen, die darin aus andern Werken (*aupapâtikagrantha*) mit in den Text herübergenommen sind, findet sich auch die reduplicirte Form vor, so in *evam âikhkaï* fol. 3ᵃ, und in dem dativen Infin. *âikhkittae* (oder *âikhkettae*) *dhammam* fol. 4ᵃ.

§. 24. *vuccamâṇe**) *evaṃ tate ṇaṃ se Khaṃdae Kaccâyaṇasagotte Piṃgalaeṇaṃ* ı *niyaṃṭheṇaṃ Vesâlîsâvaeṇaṃ iṇam akhevaṃ***) *puchie samâṇe* ı *saṃkie kaṃkhie* ı *vitigicchie****) ı *bhedasamâvaṇṇe* ı *kalusasamâvaṇṇe* ı *ṇo saṃcâei Piṃgalayassa* ı *niyaṃṭhassa Vesâliyasâvayassa* ı *kiṃci vipamokhkam akhkâiu*†) *tusiṇîe saṃciṭṭhaï* ı

Also angesprochen darauf dieser *Skaṃdaka*, Geschlechtsgenosse der *Kâtyâyana*, durch *Piṃgalaka*, den Asketen, den *Vaiçâlî*-schen *çrâvaka* nach diesem Zweifel gefragt seiend, verschüchtert, verlangend [1]), zweifelnd, von Ungewifsheit und Dunkel erfafst, nicht wagt [2]) dem *Piṃgalaka*, dem Asketen, *Vaiçâlî*-schen *çrâvaka* irgend etwas zur Auslösung zu sagen [3]), und daher im Schweigen verharrt.

[1]) *çaṃkitaḥ kâṅkshitaḥ*; *kâṅksh* sehnsüchtig sein, nach (Lösung, Hülfe) verlangen. Dieselben fünf Adjectiva wie hier fol. 11a.

[2]) ? *saṃcâyati*. √*çây* (s. Pet. W. unter: 4 *ci*) ist dem spätern Sanskrit fremd, dagegen im *Veda* mehrfach belegt, besonders im *Kâṭhakam*, s. Ind. Stud. **3**, 462.

[3]) ? *âkçâyitum*? sollte freilich einfach, ohne Bindevokal *i*, *âkçâtum* lauten! vor dem Bindevokal *i* erscheint *y* als Bindeglied eingetreten, resp. dann wieder ausgefallen? Es ist übrigens die Form nicht einmal selbst sicher, da ja der finale Vokal nicht direkt *u*, vielmehr hier wie in §. 26. (wo allerdings zweifelhaft) jenes Zeichen ist, das ich sonst als *o* lese, das Wort also eben eigentlich *akhkâio* lautet: was wäre aber damit zu machen?

§. 25. *tate ṇaṃ se Piṃgalae niyaṃṭhe Vesâlîsâvae* ı *Khaṃdayaṃ Kaccâyaṇasagottaṃ doccaṃ pi taccaṃ pi iṇam akhkevaṃ pucche* ı *Mâgahâ kiṃ (sa)-aṃte loe jâva keṇa vâ maraṇeṇaṃ maramâṇe jîve va(ḍ)ḍhaï vâ* ı *hâyati vâ* ı *etâva tâva âikhkâhi* ı

Darauf denn jener *Piṃgalaka*, der Asket, der *Vaiçâlî*-sche *çrâvaka* den *Skaṃdaka*, Geschlechtsgenossen der *Kâtyâyana*, auch zum zweiten Mal, auch zum dritten Mal nach diesem Zweifel frug: „o *Mâgadhâs*! hat die Welt ein Ende *bis* oder durch welchen Tod sterbend gewinnt oder verliert der Lebendige? sage mir dieses so weit."

*) °*mâṇo* Cod. **) so, defektive Schreibart für *akhkevam*. ***) *vitti*° Cod.
†) °*khkâio* Cod.

§. 26. *vucca* fol. 35ª *-mâṇe**) *evaṃ tate ṇaṃ se***) *Khaṃdae Kaccâyaṇa-sagotte Piṃgalaeṇaṃ niyaṃṭheṇa Vesâlîsâvaeṇaṃ* । *doccaṃ pi taccaṃ pi* । *iṇam akhkevaṃ pucchie samâṇe saṃkie* । *kaṃkhie* । *vitigicchie* । *bhedasamâvaṇṇe* । *kalusasamâvaṇṇe* । *no saṃcâei Piṃgalassa Vesâlîsâvayassa kiṃci vipamokham akhkâiu****) । *tusiṇîe saṃciṭṭhaï* ।

Also angesprochen darauf dieser *Skaṃdaka* . . , durch *Piṃgalaka* . . . auch zum zweiten Mal, auch zum dritten Mal nach diesem Zweifel gefragt seiend, verschüchtert, verlangend, zweifelnd . . . (wie §. 24.) verharrt.

§. 27. *tate ṇaṃ Sâvatthîe nagarîe* । *siṃghâḍaga jâva pahesu mahayâ janasadde-i vâ* । *jaṇavûhe-i vâ parisâ niggacchaï* ।

Darauf aus der Stadt *Çrâvastî* auf den von Gruppen zu Zweien *bis* Strafsen[1]) mit Macht[2]), sei es[3]) ein Lärm von Leuten, sei es ein Zug von Leuten, die Versammlung[4]) herauskommt.

[1]) Die Lücke ist nach fol. 46ª (vgl. auch *Sûryapr.* 3ª) so auszufüllen: *siṃghâḍaga-tiga-caükka-caccaramahâpahesu*, „auf den von Gruppen zu Zweien, Dreien, Vieren bewandelten grofsen Strafsen." *siṃghâḍaga* nämlich fasse ich als aus *saṃghâta* entstanden, vgl. *saṃghâṭikâ* a pair, a couple.

[2]) *mahatâ*, wohl adverbiell zu fassen?

[3]) Es ist hierbei nicht etwa an *iva* zu denken, sondern *janaçabda iti vâ*, *janavyûha iti vâ* zu theilen, vgl. Jahrgang 1865 p. 405 und unten §. 31. und 67.

[4]) Wohl die Versammlung, die in *Kayaṃgalâ Mahâvîra*'s Predigt gehört hatte?

§. 28. *tate ṇaṃ tassa Khaṃdayassa Kaccâya(ṇa)sagottassa vahujaṇassa aṃtie* । *eyam aṭṭham soccâ nisamma iyam eyârûve abbhatthie* । *ciṃtie* । *patthie maṇogae saṃkappe samuppayyitthâ* ।

Darauf diesem *Skaṃdaka*, unter den vielen Leuten diesen Gegenstand[1]) gehört (und) vernommen habend, folgender[2]) sogestalteter[3]) erwünschter, gedachter, erstrebter[4]), in den Sinn kommender Wunsch entstand.

---

*) °*mâṇo* Cod. **) *te* Cod.

***) *akhkâio* Cod. (doch allenfalls auch °*iu* zu lesen).

[1]) d. i. wohl die Kunde von *Mahâvîra*'s Anwesenheit in *Kayamgalâ*?

[2]) *iyam*, Fem. für *ayam* Masc. vgl. §. 46. 48. 69. 72 (wo *ime*).

[3]) *eyârûve, etadrûpaḥ.* [4]) *prârthitaḥ.*

§. 29. *evaṃ khalu samaṇaṃ**) *bhagavaṃ Mahâvîraṃ vaṃdâmi namaṃsâmi* । *se 'yaṃ kha(lu) chattapalâsae ceie saṃjameṇaṃ tavasâ appâṇaṃ bhâvemâṇe viharaï* । *taṃ gacchâmi ṇaṃ, samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ vaṃdâmi namaṃsâmi* । *se 'yaṃ khalu me, samaṇam bhagavaṃ Mahâvîraṃ* । *vaṃdittâ namaṃsittâ* । *sa(k)kârettâ sammâṇettâ* । *kallâṇaṃ maṃgalaṃ devayaṃ ceiyaṃ payyuvâsettâ, imâiṃ caṇaṃ eyârûvâiṃ aṭṭhâiṃ herûiṃ pasiṇâiṃ* । *vâgaraṇâi puchittäe tti kaṭu* । *evaṃ sampehei*२ । *jeṇeva parivvâyagâvasahe teṇeva uvâgacchaï*२ ।

„So fürwahr lobpreise ich, verehre ich den *çramana bhagavant Mahâvîra*. Er fürwahr im Tempel *Chattrapalâçaka* durch Sinnebändigung und Askese sich selbst erbauend wandelt. Zu ihm gehe ich. Den *çramaṇa bh. M.* lobpreise ich, verehre ich. Er fürwahr mir, wenn ich (ihn) den *çramaṇa bh. M.* preise und verehre, zufriedenstelle [1]), und verherrliche, wenn ich den schönen, heilvollen, göttlichen Tempel umdiene, nach allen diesen sogestaltigen Dingen [2]), furchtbaren [3]) Fragen [4]) (und) Erklärungen zu fragen (ist). So (seinen Sinn) machend, er also sich beeifert [5]). Wo eben der Wohnort der *parivrâjaka*, dahin geht er hinzu [6]).

[1]) *satkârayitvâ.*

[2]) *aṭṭhâim* ist hier wohl als eine neutrale Form von *artha* aufzufassen: s. *Sûryapr.* 4ᵃ *pasiṇâi pucchaï puchittâ aṭṭhâiṃ pariyâei, pariyâittâ utthâe utthei.* — Es sind ja auch nicht acht, sondern zehn Fragen.

[3]) *herûiṃ, bherûṇi.*

[4]) *pasina, praçna* als Neutrum.

[5]) *sampehei*, s. §. 70. und fol. 60ᵇ, ist mir nicht ganz sicher: es könnte etwa *sampraidhayati* (√*edh*) sein, doch pafst dies nicht recht: oder aber *sampraidhayate* √*idh* „er befeuert sich, beeilt sich?"

[6]) d. i. er geht nach Hause.

§. 30. *tidaṃḍaṃ ca kuṃḍiya(ṃ) ca kaṃcaṇiyaṃ***) *ca karoḍiyaṃ ca* । *bhi-*

Und er nimmt die drei Stäbe [1]), und den Krug, und das Goldne [2]) und die

*) *samaṇe* Cod. **) *kvaṃca*° Cod.

siyaṃ ca kesariyaṃ ca ı *chattâlayaṃ**) *ca aṃkusayaṃ ca* ı *pavittiyaṃ***) *ca gaṇettiyaṃ****) *ca chattayaṃ ca* ı *vâhaṇâ* fol. 35ᵇ *-o ya yâo yâo*†) *ya dhâurattâo*††) *ya geṇhaï*२ ı *parivvâyâvasahîo*†††) *paḍinikhkamati*२ ı *tidaṃḍa-kuṃḍiya-kaṃcaṇiya-karoḍiya*§)*-bhisiya-kesariya*§§)*-chattâlaya*§§§)*-aṃkusaya-pavittiya-gaṇettiya* ı *-hatthagae chatte*‡) *vâhanasaṃjutte* ı *dhâurattavatthaparihie* ı *Sâvatthîe nagarîe majjhaṃmajjheṇaṃ niggachaï*२ ı *jeṇeva Kayaṃgalâ nayarî* ı *jeṇeva chattapalâsae ceie jeṇeva samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* ı *teṇeva pâhârettha gamaṇâe* ı

Schaale, und die Peitsche [3]) und den Wedel [4]), und den Sonnenschirmhalter (?) [5]) und den Stachel und den Durchschlag (?) [6]) und das Rechenbrett (?) [7]) und den Sonnenschirm, und allerlei Zugthiere, und Metalle und Juwelen: geht hinaus aus der Wohnung der *parivrâjaka*: und die drei Stäbe, den Krug . . . . das Rechenbrett (?) in der Hand haltend [8]), bedeckt (vom Sonnenschirm?), mit Zugthieren versehen, mit Metallen, Juwelen und Kleidern umhüllt, geht er aus der Stadt *Çrâvastî*, mitten durch, hinaus. Wo die Stadt *Kayaṃyalâ*, wo der Tempel *Chattrapalâçaka*, wo der *çramaṇa bh. M.*, dahin eilte er [9]) zu gehen.

[1]) *tridaṇḍam*, „die drei in eins verbundenen Stäbe des brahmanischen Bettlers, der der Welt entsagt hat," Pet. W.

[2]) ? *kâṃcaṇikam*, was mag damit gemeint sein? Zu *karoḍiya* s. *Anuyogadvârasûtra* 30ª: *kuṃḍiyakaroḍisaṃsiyâṇaṃ rasâṇaṃ*.

[3]) *bhîshikâm* und

[4]) *kesarikam* übersetze ich konjekturell wie oben.

[5]) ? *chattâlaya*, „Behältnifs für den Sonnenschirm?"

[6]) ? *pavittiya*, *pavitrika*, etwa Durchschlag, und

[7]) *gaṇettiya*, etwa Rechenbrett?

[8]) Zu dem Aufeinanderstofsen der beiden Vokale in *chattâlaya-aṃkusaya*, ohne dafs dieselben verschmolzen werden, s. Jahrg. 1865 p. 408. — Die zahlreiche Zurüstung, mit der sich *Skaṃdaka* ausstattet, ehe er aus-

*) *chattâliyaṃ* Cod. **) *pavetteyaṃ* (oder *pâva*°) *ca* Cod.
***) *gaṇâtti*° Cod., doch zweifelhaft. †) *vâhaṇâu ya yâu yâu* Cod.
††) *rattâu* Cod. †††) ob °*sahâo*?
§) Diese 4 ersten Glieder des Compositums sind im Cod. alle mit finalem *anusvâra* versehen. §§) °*yaṃ* Cod. §§§) *channâ*° Cod. ‡) *chatto* Cod. Ob *channe*?

zieht, ist ein Zeichen, wie sehr er noch am Irdischen hängt. Auf fol. 62a. 69a wird eine ähnliche Aufzählung mit *pâuya* (doch wohl *pâdukâ*, Schuh?) begonnen; es heifst daselbst: *pâuyakuṃḍiyamâdîyaṃ* (so 69a, °*mâdâyaṃ* 62a) *uvakaraṇam* (zu der Einfügung des *m* zwischen *kuṃḍiya* und *âdi* s. Jahrgang 1865 p. 409, zu der Verlängerung des *i* ibid. p. 438).

[9]) *pâhârettha*, einem *prâhârayata* entsprechend: trieb sich an, eilte sich?

§. 31. *Goyamâ-ï**) *samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre bhagavaṃ Goyamaṃ evaṃ vadâsî* ı *dacchisi ṇam Goyamâ puvvasaṃgaïyam* ı *kaṃ taṃ, bhaṃte?* ı *Khaṃdayaṃ nâma* ı *se kâhe vâ* ı *kiha vâ* ı *kevac-cireṇa vâ?* ı *evaṃ khalu Goyamâ* ı *te ṇaṃ* 2 *Sâvatthî nâmaṃ nayarî hotthâ* ı *vannao* ı *tattha ṇaṃ Sâvatthîe nagarîe Gaddabhâlissa* ı *aṃtevâsî Khaṃdae nâmaṃ Kaccâyaṇasagotte parivvâie***) *parivasaï* ı *taṃ ceva jâva jeṇeva mama aṃtie* ı *teṇeva pâhârettha gamaṇâe* ı *se adûrâgate* ı *vahusampatte****) ı *addhâṇapaḍivanne* ı *aṃtarâpaheva vaṭṭaï* ı *ayyeva ṇaṃ dacchisi*†) ı *Goyamâ* ı

„O *Gotama*[1])," also sprach der *çramaṇa bh. M.* zum *bhagavant Gotama.* „O *Gotama*, du wirst sehen, einen im ersten Stadium Befindlichen[2])."—Wen denn, o Herr?—„Den *Skaṃdaka* mit Namen."—Wessen ist er? oder wo? oder in wie langer Zeit (kommt er)? — „So fürwahr, o *Gotama*! Zu dieser[3]) nun *bis* war eine Stadt Namens *Çrâvastî*. Beschreibung. Dort nun in der Stadt *Çrâvastî* wohnte ein Bettelwandrer, Schüler des *Gardabhâli*, Namens *Skaṃdaka*, ein Geschlechtsgenosse der *Kâtyâyana*, *und dies bis* wo eben meine Nähe, dahin eilte er zu gehen. Nicht weit (von hier) angelangt, reich versehen, auf den Weg sich begeben habend, weilet er unterwegs. Heute noch wirst du ihn sehen, o *Gotama*!"

[1]) Man sollte zwischen §. 30. und 31. die solenne Angabe, in der gewöhnlichen, abgekürzten Form natürlich, erwarten, wer dieser hier so plötzlich angeredete *Goyama* ist, und was er bei *Mahâvîra* will. Ich verweise dafür auf Appendix II. — Überhaupt ist dieser plötzliche Wechsel der Scenerie, ohne irgend welchen Übergang, höchst ungeschickt.

---

*) d. i. *Goyamâ ti*, resp. *Gotama! iti.* Vgl. hiezu Jahrg. 1865 p. 405, nnd unten §. 27. 67.

) wohl *parivvâjitaḥ* = °*jakaḥ*. *) ob °*panne*? *sampatte* wäre *samprâpte*.

†) *dicchasi* Cod.

[2]) *pûrvasaṃgatikam* übersetze ich konjekturell so, nach Anleitung von fol. 62a, wo sich die Reihenfolge: *gihatthe ya puvvasaṃgatie ya pacchâsaṃgatie ya paripâyasaṃgatie* (*pariyâ°* Cod.) *ya* vorfindet (s. oben p. 214).

[3]) Auch diese reine Wiederholung des bisherigen Inhaltes von §. 19-30 ist höchst ungeschickt eingeflochten.

§. 32. *bhaṃtetti bhagavaṃ Goyame samaṇaṃ bhagavaṃ* (*Mahâvîraṃ*)*) *vaṃdaï namaṃsaï* २ । *evaṃ vayâsî* । *pahû ṇaṃ bhaṃte Khaṃdae Kaccâyaṇasagotte devâṇuppiyâṇaṃ aṃtie muṃḍe bhavittâ ṇaṃ* । *âgârâo anâgâriyaṃ pavvâittâe* । *haṃtâ pabhû* ।

„Herr!" so (sprechend) der *bhag. Gotama* den *çram. bhag. Mah.* lobpries und verehrte. Also sprach er: Vermag wohl, o Herr, der *Skaṃdaka*, Geschlechtsgenosse der *Kâtyâyana*, in der Nähe der Gottlieben (d. i. in deiner Nähe) die Tonsur nehmend, aus dem Hause in die Nicht-Häuslerschaft fortzuwandern[1])? „Hei, er vermag es."

[1]) Die Worte *âgârâo anagâriyam pavvâittâe* gehören einer bei den Buddhisten des Nordens**) wie des Südens***) gleichmäfsig solennen Ausdrucksweise an, s. Burnouf Lotus p. 581. Zu *pavvâittâe* s. Jahrg. 1865 p. 434.

§. 33. *jâvaṃ ca ṇaṃ samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* । *bhagavao Goyamassa eyam aṭṭhaṃ parikahe-* fol. 36a *i tâvaṃ ca ṇaṃ se Khaṃdae Kaccâyaṇasagotte taṃ desaṃ havvam âgae* ।

Während nun der *çr. bh. M.* dem *bh. Gotama* diese Sache erzählt, während dessen kam jener *Sk.*, Geschlechtsgenosse der *Kâty.*, nach jenem Orte gerade†) hin.

§. 34. *tae ṇaṃ bhagavaṃ Goyame Khaṃdayaṃ Kaccâyaṇasagottaṃ*††) । *adûra-âgayaṃ*†††) *jâṇettâ* । *khippâm eva*§) *abbhuṭṭhei* २ । *khippâm eva*§) *paccugacchaï* २ §§) *jeṇeva Khaṃdae Kaccâyaṇasagotte, teṇeva uvâgacchaï* २ ।

Drauf denn der *bh. Gotama* den *Sk.*, Geschlechtsgenossen der *Kâtyâyana*, in der Nähe angekommen erkennend, schnell ihm entgegen sich erhebt, schnell ihm entgegen hinausgeht. Wo *Sk.* der Geschlechtsgenosse der *Kâty.* (sich befand), dort ging er hinzu.

---

*) fehlt. **) *âgârâd anagârikâm pravrajishyati.* ***) *âgârasmâ anagâriyaṃ pavajjati.*
†) Zu *havvam* s. Jahrgang 1865 p. 416n. ††) *°gotte* Cod. †††) *âmaṃyaṃ* Cod.
§) So Cod., s. Jahrg. 1865 p. 407. §§) *pratyudgachati,* s. Jahrg. 1865 p. 408.

§. 35. *Khaṃdayaṃ Kaccâyaṇasagottaṃ evaṃ vadâsî* ı *he Khaṃdayâ, sâgayaṃ Khaṃdayâ* ı *susâgayaṃ Khaṃdayâ* ı *aṇurâgayaṃ Khaṃdayâ* ı *sâgayam aṇurâgayaṃ Khaṃdayâ* ı *se nûṇaṃ tumaṃ Khaṃdayâ Sâvatthîe nayarîe* ı *Piṃgalaeṇaṃ niyaṃṭheṇaṃ Vesâliyasâvaeṇaṃ iṇam akhkevaṃ pucchie: Mâgahâ kiṃ saaṃte loge evaṃ taṃ ceva* ı *jeṇeva ihaṃ teṇeva havvam âgae* ı *se nûṇaṃ Khaṃdayâ aṭṭhe samaṭṭhe haṃtâ atthi* ı

Zum *Skaṃdaka*, Geschlechtsgenossen der *Kâty.*, sprach er also: „He *Sk.*, Willkommen o *Sk.*! Schön willkommen, o *Sk.*! Liebangekommen[1]), o *Sk.*! Willkommen, Liebangekommen, o *Sk.*! — Dieser fürwahr, du, o *Sk.*! (bist) in der Stadt *Çrâvastî* von *Piṅgalaka*, dem Asketen, *Vaiçâlî*schen *çrâvaka* nach diesem Zweifel gefragt (worden): o *Mâgadhâs*! hat die Welt ein Ende? *ebenso gerade dieses*[2]) wo (wir) hier (sind), dahin gerade (bist du) hergekommen. Diese Sache wahrlich o *Skaṃdaka*! ist richtig, hei!"

[1]) ? *aṇurâgayam* fasse ich conjecturell als scriptio defectiva für *aṇurâgâgatam*, s. Jahrgang 1865 p. 412.

[2]) d. i. „u. s. w." Mit andern Worten, der ganze Inhalt des Bisherigen von §. 23. bis 30. ist hier zu suppliren, s. Jahrg. 1865 p. 381.

§. 36. *tae ṇaṃ se Khaṃdae Kaccâyaṇasagotte**) *bhagavaṃ Goyamaṃ evaṃ vayâsî* ı *se ke 'si ṇaṃ Goyamâ tadhârûve ṇâṇî vâ* ı *tavassî vâ* ı *jeṇaṃ tava esa* ı *aṭṭhe mama tâva rahassakaḍe havvam akhkâe* ı *jao****) *ṇaṃ tumaṃ jâṇasi* ı

Darauf dieser *Sk.*, Geschlechtsgenosse der *Kâty.*, zu dem *bh. Gotama* also sprach: „Wer bist du, o *Gotama*, ein so-gestalter**), sei es Wissender, sei es Asket? dafs dir diese Sache, die (von) mir noch als Geheimnifs gehalten, ganz bekannt ist, so dafs du (es) weifst."

§. 37. *tae ṇaṃ se bhagavaṃ Goyame Khaṃdayaṃ Kaccâyaṇasagottaṃ evaṃ vayâsî* ı *evaṃ khalu Khaṃdayâ mamaṃ dhammâyarie* ı *dhammovaesae samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* ı *uppannaṇâṇadaṃsaṇadhare arahâ jiṇe kevalî* ı *tîya-paccuppaṇṇam-aṇâ-*

Darauf jener *bh. Gotama* zu *Sk.*, dem Geschlechtsgenossen der *Kâty.*, also sprach: „So wahrlich, o *Skaṃdaka*! mein Lehrer[1]) im Gesetz, mein Unterweiser im Gesetz, der *çr. bh. M.*, der da augenblickliche Kenntnifs und Einsicht trägt, der Würdige, Sieg-

*) °*ṇassa*° Cod. **) s. oben p. 178. ***) *jaü* Cod.

*gaya**)*-viyâṇae* ı *savvaṇṇû savvadarisî* ı *jeṇaṃ mamaṃ aṭṭhe tava tâva rahassakaḍe* ı *havvam akhkâe* ı *jao***) *ṇaṃ ahaṃ jâṇâmi Khaṃdayâ* ı

reiche, Alleinige[2]), der das Vergangene, Gegenwärtige, Zukünftige kennt[3]), der Allwissende, Allsehende (ist es), durch welchen mir diese deine bisher geheim gehaltene Sache ganz erzählt worden ist, so dafs ich (es) weifs, o *Skaṃdaka*!"

[1]) *dhammâyarie, dharmâcâryaḥ,* durchweg mit kurzem *a.*

[2]) Die vier Beiwörter *uppaṇṇa°* bis *kevalî* gehören allen im letzten Stadium Befindlichen zu, s. fol. 14ª (oben p. 169).

[3]) *tîya* = *atîta*, mit Abfall des *a* im Anlaut. Der finale Vokal des zweiten Gliedes ist mit einen *anusvâra*, resp. *m*, versehen um den Hiatus mit dem initialen Vokal des dritten zu vermeiden; s. Jahrgang 1865 p. 409 und vgl. fol. 3ᵇ *tîyakâlasamae, paḍuppannak., anâgayak.*

§. 38. *tate ṇaṃ se Khaṃdae Kaccâyaṇasagotte bha-* fol. 36ᵇ *gavaṃ Goyamaṃ evaṃ vadâsî* ı *gacchâmo ṇaṃ Goyamâ tava dhammâyariyaṃ* ı *dhammovadesayaṃ samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ* ı *vaṃdâmo namaṃsâmo jâva payyuvâsâmo* ı *ahâsuhaṃ devâṇuppiyâ mâ paḍivaṃdhaṃ* ı

Darauf jener *Sk.*, Geschlechtsgenosse der *Kâty.*, zum *bh. Gotama* also sprach: „Wir gehen o *Gotama*! zu deinem Lehrer im Gesetz, Unterweiser im Gesetz, dem *çr. bh. M.* Wir lobpreisen, verehren *bis* umdienen[1]) (ihn). Grofses Heil (Heilgemäfses), o Gottliebe, ist mir widerfahrend[2]).

[1]) Die hier durch *jâva* markirte Lücke ist nach fol. 2ª so zu ergänzen: *namaṃsâmo vaṃdittâ namaṃsittâ* ı *naccâsaṇṇe nâtidûre* ı *sussûsamâṇâ namaṃsamâṇâ* ı *abhimuhâ viṇaeṇaṃ paṃjaliuḍâ payyuvâsâmo.*

[2]) *pratibandha* ist hier adjektivisch gebraucht, und mit den Accus. konstruirt. Vgl. Skr. *pratibandha* Verbindung, Verknüpfung. — Zur Formel selbst s. oben p. 188.

§. 39. *tae ṇaṃ bhagavaṃ Goyame Khaṃdaeṇa Kaccâyaṇasagotteṇaṃ saddhiṃ jeṇeva samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre teṇeva pahârettha****) *gamaṇâe* ı

Darauf der *bh. Gotama* in Gemeinschaft mit dem *Sk.*, Geschlechtsgenossen der *Kâtyâyana*, wo der *çr. bh. M.* (sich befand), dahin eilte er sich zu gehen.

---

*) *aṇâya* Cod. **) *jaü* Cod. ***) so Cod., ohne Augment also.

§. 40. *te nam kâle nam te nam samae nam samane bhagavam Mahâvîre viyattabhogî*) yâvi hotthâ* । *tae nam samanassa bhagavao Mahâvîrassa viyattabhogissa* । *sarîrayam urâlam simgâram* । *kallânam sivam dhannam mamgallam analamkiya-vibhûsiyam* । *lakhkanavam janagunovaveyam sirîe atîva२ uvasobhemânam**) citthaï* ।

Zu dieser Zeit, zu diesem Zeitpunkt der *çr. bh. M.* als (allen) Genüssen fremd [1]) sichtbar ward. Da denn der Körper des *çr. bh. M.*, des (allen) Genüssen fremden, als ausgezeichnet, köstlich, lieblich, heilvoll, reich, glückverheifsend, ohne Zierrath (und doch) geschmückt, mit allen Zeichen versehen, mit (allen) Tugenden der Leute verbunden [2]), an Herrlichkeit überaus leuchtend sich befand.

[1]) ?*viyatta* ist mir unklar. Sollte in *yat* etwa die Verwandlung einer finalen Dentalis in die Linguale, in *yatta* also das PPP *yatta* (s. *payatta* in §. 67) von √*yat* vorliegen? In *anupariyattaï* aber oben p. 158. 182, in *uyattesu uyattemti uyattissamti****), resp. *uyattana* fol. 3[a], sowie in *uyattiyavvam* fol. 39[b] §. 56., *niyattiacittâ Sûryaprajnapti* fol. 3[b] zeigt sich die Wurzel selbst mit doppeltem Auslaut: sie ist somit wohl als eine Denominativform, gebildet vom Part. Perf. Pass., zu erachten: vgl. die Formen *nihattimsu nihattimti* etc. (fol. 3[b]) von einer √*hatt*, die aus √*sad*, resp. deren PPP *satta* (vedisch so erhalten), gebildet scheint. — S. Jahrgang 1865 p. 429, resp. das unten p. 270 unter [19]) Bemerkte.

[2]) *uvaveyam* fasse ich = *upavîtam*, mit irregulärem *guna* des Wurzelvokals. Am einfachsten wäre, wenn man *va* streichen und: °*gunoveyam*, *gunopetam* lesen dürfte.

§. 41. *tae nam se Khamdae Kaccâyanasagotte* । *samanassa bhagavao Mahâvîrassa viyattabhoiyassa* । *sarîrayam urâlayam jâva atîva२ uvasobhemânam pâsaï* । *hatthatutthacittam ânamdie* । *pîtamane paramasomanasie* । *harisavasavisappamânahiyae* । *jeneva samane bhagavam Mahâvîre* । *teneva*

Darauf jener *Sk.*, Geschlechtsgenosse der *Kâty.*, den Körper des *çr. bh. M.*, des (allen) Genüssen fremden, herrlich bis überaus leuchtend erschaut. In frohem, zufriedenem Sinne beseligt, erfreuten Geistes, in höchster Freudigkeit, mit vor Freude sich ausweitendem Herzen, geht er

*) *bhotî* Cod. **) *mâne* Cod.

***) Zu *uya°* statt *uyya°* s. Jahrg. 1865 p. 408; der Cod. hat übrigens fast stets *tuyatt°*.

uvâgacchhaï २ । samaṇam bhagavaṃ Mahâvîraṃ tikhkutto । âyâhiṇapayâhiṇaṃ) kareï jâva payyuvâsaï* ।

dahin, wo der *çr. bh. M.* (sich aufhält). Den *çr. bh. M.* macht er dreimal mit der von Rechts ausgehenden nach-Rechts-Umwandlung versehen *bis*[1]) umdient (ihn).

[1]) Die hier zu ergänzende Stelle ist dieselbe, die ich von fol. 2[a] her zu §. 38. angeführt habe, nur geht noch *âyâhiṇaṃ payâhiṇaṃ karittâ vaṃdaï namaṃsaï* voraus. S. noch §§. 51. 74 und zur Sache vgl. Ind. Stud. **5**, 221.

§. 42. *Khaṃdayâ ti samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre । Khaṃdayaṃ Kaccâyaṇasagottam evaṃ vayâsî । se nûṇaṃ tumaṃ Khaṃdayâ Sâvatthîe nagarîe Piṃgalaeṇaṃ niyaṃtheṇaṃ । Vesâlîsâvaeṇaṃ iṇam akhkevaṃ pucchie । Mâgahâ kiṃ saaṃte loe a-* fol. 37[a] *ṇaṃte loe । evaṃ taṃ ceva jâva jeṇeva mama**) aṃtie teṇeva havvam***) âgae । se nûṇaṃ Khaṃdayâ aṭṭhe samaṭṭhe haṃtâ atthi* ।

„O *Skaṃdaka*," damit der *çr. bh. M.* zum *Sk.*, Geschlechtsgenossen der *Kâty.* also sprach: „dieser wahrlich du, o *Sk.*! (bist) in der Stadt *Çrâvastî* von *Piñgalaka*, dem Asketen, *Vaiçâlî*-schen *çrâvaka*, um diesen Zweifel gefragt (worden): o *Mâgadhâs*! hat die Welt ein Ende? oder nicht? *ebenso gerade dieses bis* wo meine Nähe†), dahin gerade (bist du) hergekommen. Diese Sache wahrlich, o *Sk.*, ist richtig, hei!"

§. 43. *je vi††) te Khaṃdayâ ayam eyârûve abbhatthie । ciṃtie patthie maṇogate । saṃkappe samuppajjitthâ । kiṃ saaṃte loe aṇaṃte loe । tassa viya ṇaṃ ayam aṭṭhe* ।

Wenn (eig.: welcher) dir nun auch, o *Skaṃdaka*! dieser sogestalte erwünschte, erdachte, erstrebte, in den Sinn gekommene Wunsch entstanden ist (zu wissen): „hat die Welt ein Ende? oder nicht?", so hat es damit gleichsam etwa folgende Bewandtnifs.

§. 44. *evaṃ khalu mae Khaṃdayâ caüvvihe loe pannatte । taṃ, davvao khettao†††) kâlao bhâvao । davvao§) ṇaṃ ege loe saaṃte । khettao§§) ṇaṃ loe asaṃkhejjâo§§§) joyaṇakoḍâkoḍîo*

Also fürwahr ist von mir, o *Sk.*, die Welt als vierfach geschieden erkannt worden, nämlich nach Stoff, Raum, Zeit, Wesen. — Dem Stoffe nach (ist) eine (jede) Welt[1]) endlich. — Dem

*) *âyâhiṇampa* °Cod. **) fehlt Cod. ***) *havvâm* Cod.

†) Ebenso ungeschickte Wiederholung wie in §. 31. ††) *vi* für *bi*, *pi* = *api*.

†††) *khettaü* Cod. §) *davvaü* Cod. §§) *khettaü* Cod. §§§) °*jjâu* Cod.

âyâmavikhkambheṇaṃ | *asaṃkhejjâo joyaṇakoḍâkoḍîo parikhkeveṇaṃ* | *paṃ**) | *atthi puṇa se aṃte*[2] | *kâlao***) *ṇaṃ loe ṇa kayâi ṇa âsî* | *na kadâyi na bhavati* | *na kayâyi na bhavissati* | *bhuviṃsu ya bhavati ya bhavissati ya* | *dhuve ṇittae sâsae akhkae avvae* | *avaṭṭhie ṇicce, ṇatthi puṇa se aṃte* | *bhâvao****) *ṇaṃ loe aṇaṃtâ vaṇṇapajjavâ* | *gaṃdharasaphâsâ*†) *aṇaṃtâ saṃṭhâṇapajjavâ* | *aṇaṃtâ garuyalahuyapajjavâ* | *aṇaṃtâ aguruyalahuyapajjavâ*††) | *ṇatthi puṇa se aṃte* | *se'taṃ*†††) *Khaṃdagâ davvato loge saaṃte* | *khettao loe saaṃte* | *kâlao loe aṇaṃte* | *bhâvao loe aṇaṃte* |

Raume nach (ist) die Welt zahllose *yojana*-Billionen nach der Längen-Ausdehnung und zahllose *yojana*-Billionen nach dem Umfange. Es ist ihr[2]) aber ein Ende. — Der Zeit nach ist die Welt nicht irgendje nicht gewesen, ist nicht irgendje nicht, wird nicht irgendje nicht sein. Sie waren[3]) und sie ist und sie wird sein, fest, beständig, ewig, unvergänglich, unbeschränkt[4]), ständig, dauernd. Nicht aber ist ihr ein Ende. — Dem Wesen nach (sind) in der Welt endlose Farbenwechsel[5]), in Geruch, Geschmack, Gefühl[6]) (sind) endlose Zustandswechsel. Endlos sind die Wechsel (in Bezug auf) Schweres und Leichtes[7]), endlos die Wechsel in Bezug auf Nicht-Schweres u. Nicht-Leichtes. Nicht aber ist dem ein Ende. — Also[8]), o *Skaṃdaka*, ist diese Welt dem Stoffe nach endlich, dem Raume nach endlich, der Zeit nach endlos, dem Wesen nach endlos.

[1]) Was das *ege, ekaḥ*, vor *loe* soll, ist mir nicht ganz sicher. Auch in §§. 45-47 finden wir das *ege*, resp. *egâ* bei der Kategorie des Stoffes wieder: es soll wohl eben „einzeln" bedeuten: = „jede einzelne Welt?" In §. 54. scheint *eka* geradezu als unbestimmter Artikel gebraucht zu sein.

[2]) *se* hier wohl *asya*, wie im (Zend), *Pâli* und *Prâkrit*.

[3]) Woher der Plural *bhuviṃsu*? alle übrigen Wörter, Verba sowohl als Adjektiva sind Singular, auf *loe* bezüglich. Über ähnliche Inkongruenzen s. Jahrgang 1865 p. 438. — Dieselbe Darstellung der Stetigkeit durch:

*) *yaṃ* Cod., *paṃ* steht für *paṇṇatte*, s. oben p. 158. **) *kâlaü* Cod.
***) *bhâvaü* Cod. †) °*phâsa* Cod. ††) *la* fehlt Cod. †††) *settaṃ* Cod.

na kadâyi na âsi etc., kehrt auf fol. 51ᵇ als Eigenschaft aller fünf *atthi-kâya*, des *dhammatthikâya* etc. wieder.

[4]) *avvae = avratah̤?*

[5]) *pajjava = paryâya*, Wechsel, Wandlung, Reihe, Kategorie; mit Wechsel von *y* in *v*, und Verkürzung des *â*, wie denn *Malayagiri* fol. 5ᵇ das hier auf fol. 52ᵇ sich findende *maṇappajjava* durch *manah̤paryâya* wiedergiebt, s. Jahrgang 1865 p. 415. — Die Farbe repräsentirt den Gesichtssinn.

[6]) eig. Berührung, *phâsa*, *sparça*. — Es werden hier in Summa nur vier Sinne aufgeführt, der des Gehörs fehlt; ähnlich auf fol. 32ᵇ. 51ᵇ.

[7]) Eine sehr specielle Darstellung des Verhältnisses verschiedener Kategorien und Gegenstände etc. in Bezug auf die ihnen zukommende Eigenschaft als schwer (d. i. an den *saṃsâra* bindend) oder leicht (d. i. aus dem *saṃsâra* lösend) findet sich auf fol. 27ª ff., oben p. 181-2.

[8]) *se'tam* für *se* (*sa*) *etat* s. Jahrgang 1865 p. 409 (421-22). Die Verdoppelung des *t* in *etta* liefse sich übrigens vielleicht durch die ähnliche Erscheinung bei *ekka* erklären, wäre somit etwa beizubehalten?

§. 45. *je 'vi ya te Khaṃdayâ jâva saaṃte jîve aṇaṃte jîve* ı *tassa viya ṇaṃ ayam aṭṭhe* ı *evaṃ khalu jâva davvao**) *ṇaṃ ege jîve saaṃte* ı *khettao***) *ṇaṃ jîve asaṃkhejjapaesie* ı *asaṃkheyyapadesogâḍhe* ı *atthi puṇa se aṃte* ı *kâla-* fol. 37ᵇ *o****) *ṇaṃ jîve na kadâyi na âsî jâva nicce* ı *natthi puṇa se aṃte* ı *bhâvao ṇaṃ jîve aṇaṃtâ ṇâṇapajjavâ* ı *aṇaṃtâ daṃsaṇapayyavâ* ı *aṇaṃtâ carittapajjavâ* ı *aṇaṃtâ guruyalahuyapajjavâ* ı *aṇaṃtâ ayurugalahuyapajjavâ* ı *natthi puṇa se aṃte* ı *se'taṃ*†) *davvao jîve saaṃte* ı *khettao jîve saaṃte* ı *kâlao jîve aṇaṃte* ı *bhâvao jîve aṇaṃte* ı

Und wenn, o *Skaṃdaka*! dir nun auch *bis*: „hat der Lebens(geist) ein Ende? oder nicht?", so hat es damit gleichsam etwa folgende Bewandtnifs. Also fürwahr *bis* dem Stoffe nach ist ein (jeder) Lebens(geist) endlich. — Dem Raume nach ist der Lebens(geist) unzählige Orte habend, in unzähligen Örtlichkeiten versunken. Es ist ihm aber ein Ende. — Der Zeit nach ist der Lebens(geist) nicht irgend je nicht gewesen *bis* dauernd. Nicht aber ist ihm ein Ende. — Dem Wesen nach sind in dem Lebens(geist) endlose Erkenntnifswechsel, endlose Einsichtswechsel, endlose Wandelswech-

*) *davvaü* Cod. **) *khettaü* Cod. ***) *kâlaü* Cod. †) ? *settaṃ* Cod.

sel [1]), endlose Wechsel (in Bezug auf) Schweres und Leichtes . . . (wie §. 43. nur am Schlusse statt: diese Welt) dieser Lebens(geist) . . . —

[1]) *nâṇa, daṃsaṇa* und *caritta* (Lebenswandel) stehen so zusammen auch auf fol. 5a: es folgen ihnen daselbst noch *tave* (*tapaḥ*) und *saṃjame* (*saṃyama*).

§. 46. *je vi ya te Khaṃdayâ pucchâ* ı *ime'yârûve**) *abbhatthite ciṃtie* 5 ı *saaṃtâ siddhî* 2 ı *tassa viya ṇaṃ ayam aṭṭhe* ı *mae caüvvihâ siddhî paṇṇattâ* ı *taṃ* ı *davvao* 4 ı *davvao***) *ṇaṃ egâ siddhî saaṃtâ* ı *khettao****) *ṇaṃ siddhî paṇṇayâlîsaṃ*†) *joyaṇasahassâiṃ âyâmavikhkaṃbheṇaṃ* ı *egâ joyaṇakoḍî vâyâlîsaṃ sayasahassâiṃ* ı *tîsaṃ ca sahassâiṃ donniya aüṇâpanne joyaṇasae kiṃci visesâhie parikhkeveṇaṃ* ı *paṃ*††) ı *atthi puṇa se aṃte* ı *kâlao ṇaṃ siddhî na kadâyi na âsi* ı *bhâvao ya jaha loyassa tahâ bhâṇiyavvâ* ı *tattha davvao siddhî saaṃtâ* ı *khettao siddhî saaṃtâ* ı *kâlao siddhî aṇaṃtâ* ı *bhâvao siddhî aṇaṃtâ* ı

Und wenn, o *Skaṃdaka*, dir nun auch . . Frage . . dieser sogestalte erwünschte, erdachte. . . . [1]): „hat die Vollendung ein Ende? . . [2]),“ so hat es damit gleichsam etwa folgende Bewandtniſs. Die Vollendung ist von mir als vierfach geschieden erkannt worden, d. i. nach Stoff . . . [3]). Dem Stoffe nach ist eine (jede) Vollendung endlich. — Dem Raume nach (wird) die Vollendung als fünfundvierzig *yojana*-Tausende nach der Längen-Ausdehnung, eine *yojana-koṭî* (10 Millionen), zweiundvierzig Hunderttausende, dreiſsig Tausende, zwei mit 54 (?) versehene *yojana*-Hunderte (d. i. also 14,230,254) mit noch etwas Überschuſs darüber nach der Breite [4]) (enthaltend) gelehrt. Es ist ihr aber ein Ende. — Nach der Zeit ist die Vollendung nicht irgendje nicht gewesen: auch nach dem Wesen ist sie wie die Welt (in §. 43.) so zu besagen. Danach ist die Vollendung dem Stoffe nach endlich . . . (wie §. 43.).

---

*) d. i. *ime* (*ayam*) *etârûve*, s. Jahrgang 1865 p. 409. **) *davvaü* Cod.
***) *khettaü* Cod. †) *paṇa*° Cod. ††) d. i. *paṇṇattâ*.

[1-3]) Die drei Zahlen 5. 2 und 4 markiren die nach dem letzten Worte, inclus. desselben, zu supplirenden Wörter s. Jahrg. 1865 p. 382: statt der 2 sollte man aber eine 3 erwarten. — Zu *pucchâ*, Frage, s. Jahrgang 1865 p. 381.

[4]) ? nach der Dicke? Diese höchst kuriose Angabe über den Raum, innerhalb dessen „die Vollendung" wirkend ist, bezieht sich wohl auf eine bestimmte Welt, resp. einen bestimmten Welttheil? Ganz analoge, in ihrer speciellen Fassung ähnlich absurde Angaben nämlich finden sich in einem Citat über den Umfang des *Jambudvîpa* bei *Malayagiri* zu *Sûryapr.* **1**, 1 fol. 13a, wonach derselbe als: „*joyaṇasayasahassam âyâmavikhkambheṇaṃ, tinni joyaṇasayasahassâiṃ donni ya sattâvîse joyaṇasae tinni kose aṭṭhâvîsaṃ ca dhaṇusayaṃ terasa ya aṃgulâiṃ addhaṃgulaṃ ca kiṃci visesâhie parikhkeveṇaṃ pannatte*," d. i. „100,000 *yojana* nach der Längen-Ausdehnung (s. Colebr. **2**, 222), 300,227 *yojana*, 3 *kroça*, 128 *dhanu*, 13½ *aṃgula**), mit noch etwas Überschufs darüber (!), nach der Breite enthaltend gelehrt" ist. — In dem Compositum *aüṇâ-paṇṇe* ist die Form *aüṇâ*, die doch wohl auf die sonstige Genitiv-Form *caüṇhaṃ* zurückgeht, höchst auffällig.

---

*) Über diese, ebenso im *Lalitavistara* sich findende Gradation: *yojana, kroça, dhanus, aṃgula* s. Ind. Stud. **8**, 437. — Im *Aṇuyogadvârasûtra* 31b. 32b steht *gâuya* (*gavyûta*) statt *kroça* und wird dasselbe zu 2000 *dhanu* (als synonym damit werden *daṇḍa, jua* [*yuga*], *nâliyâ, akhka* und *musala* genannt) gerechnet. Nach den dortigen Angaben geben 8 *yavamajjha* Gerstenkorn-Mitten ein *aṃgula*, 6 *aṃg.* einen *pâda*, 2 *pâda* eine *vihatthî* (*vitasti*), 2 *vih.* eine *rayaṇî* (*ratni, aratni*), 2 *r.* eine *kutthî* (?oder *kucchî*?), 2 *k.* ein *dhaṇu*, 2000 *dh.* ein *gâuyam*, 4 *g.* ein *joyaṇam*. — Zum Vergleich mit den am a. O. der Ind. Stud. zusammengestellten atomistischen Minimal-Maassen füge ich hier auch noch die entsprechenden, darüber noch um ein gut Theil hinausgehenden Angaben des *Anuyogadvârasûtra* (32a. b) an, danach ist: 1 Gerstenkorn (*yavamajjha*) = 8 *jûyâ* (*yûkâ*, Laus), 1 *j.* = 8 *likhkâ* (Mohnkorn, oder Laus-Ei), 1 *l.* = 8 *vâlagga* (Haarspitzen) der in *Bharaha* oder *Erăvaya* (*Airâvata*) wohnhaften Menschen (s. *Hem.* 946 Schol.), 1 dgl. Haarspitze = 8 Haarspitzen der in *Puvvavideha* oder *Avaravideha* wohnhaften Menschen, 1 dgl. Haarspitze = 8 Haarspitzen der in *Harivâsa* (*Harivarsha*) oder *Rammaya* (*Ramyaka*) w. M., 1 dgl. Haarspitze = 8 Haarspitzen der zu den *Devakuru* oder *Uttarakuru* gehörigen Menschen, 1 dgl. Haarspitze = 8 *rahareṇu* (Wagenstaubkörnchen), 1 *rahareṇu* = 8 *tasareṇu* (Sonnenstäubchen), 1 *t.* = 8 *uddhareṇu* (?*uṭṭha*°?), 1 *u.* = 8 *saṇhasaṇhiyâ* (*saṃdhasaṃhita*?), 1 *saṇhasaṇhiyâ* = 8 *usaṇhasaṇhiyâ* (*utsaṇdhasaṃhita*?), 1 *ussaṇhasaṇhiyâ* entsteht durch die Vereinigung von unendlichen einfachen Primär-Atomen (*aṇaṃtâṇaṃ vâvahâriyaparamâṇupoggalâṇaṃ samùdăyasamitisamâgameṇam*).

§. 47. *je vi ya te Khaṃdayâ jâva kiṃ aṇaṃte siddhe taṃ ceva jâva davvao**) *ṇaṃ ege siddhe saaṃte* | *khettao***) *ṇaṃ siddhe asaṃkhijjapadesie asaṃkhejjapadesogâḍhe* | *atthi puṇa se aṃte* | *kâlao ṇaṃ siddhe sâdîe apayyavasie* | *natthi puṇa se aṃte* | *bhâvao ṇaṃ siddhe* | *aṇaṃtâ ṇâṇapajjavâ* | *aṇaṃtâ daṃsaṇapajjavâ jâva* fol. 38a *aṇaṃtâ aguruyalahuyapajjavâ* | *natthi puṇa se aṃte* | *se'taṃ****) *davvao siddhe saaṃte* | *khettao siddhe saaṃte* | *kâlao siddhe aṇaṃte* | *bhâvao siddhe aṇaṃte* |

Und wenn, o *Skaṃdaka*, dir nun auch *bis*: „ist der Vollendete endlos" und gerade dies *bis* dem Stoff nach ist ein (jeder) Vollendete endlich. — Dem Raum nach ist der Vollendete unzählige Orte habend, in unzählige Örtlichkeiten versunken. Es ist ihm aber ein Ende. — Der Zeit nach ist der Vollendete mit einem Anfang versehen[1]), ohne Abschlufs. Nicht aber ist ihm ein Ende. — Dem Wesen nach sind in dem Vollendeten endlose Erkenntnifs-Wechsel . . . (wie §. 45, nur am Schlusse statt: dieser Lebensgeist) dieser Vollendete . .

[1]) ? *sâdîe* = *sâdikaḥ*, mit Verlängerung des *i*. Zu *siddhe* s. fol. 4a. 19b. 26b. 28a. 30a. 34a und das Verbum finitum *sijjhaï* z. B. 5a. Wilson **1**, 315. Colebrooke **1**, 381-2.

§. 48. *je vi ya te Khaṃdayâ ime 'yârûve abbhatthie ciṃtie jâva samuppajjitthâ* | *keṇa vâ maraṇe(ṇaṃ) maramâṇe jîve vaḍḍhati vâ* | *hâyati vâ* | *tassa viya ṇaṃ ayam aṭṭhe* | *evaṃ khalu Khaṃdayâ mae duvihe maraṇe* | *paṃ*†) | *taṃ* | *vâlamaraṇe ya paṃḍiyamaraṇe ya* | *se kiṃ taṃ vâlamaraṇe*२ *duvâlasavihe* | *pa(ṃ)* | *taṃ* | *calayamaraṇe* | *visaṭṭa*††) *maraṇe* | *aṃtosallamaraṇe* | *tabbhavamaraṇe* | *giripaḍaṇe* | *tarupaḍaṇe jalappavese* | *jjalaṇappavese* | *visalakhkaṇe* | *satthovâḍaṇe* | *vehâṇase* | *geddhapaddheï* |

Und wenn, o *Skaṃdaka*, dir nun auch folgender sogestalteter, erwünschter, gedachter *bis* entstand: „durch welchen Tod sterbend wächst oder nimmt ab der Lebens(geist)?" so hat es damit gleichsam etwa folgende Bewandtnifs. Also fürwahr ist von mir, o *Skaṃdaka*, der Tod als ein zweifach geschiedener erkannt worden, nämlich als Thoren-Tod[1]) und als Weisen-Tod. — Und was ist nun wohl des Thoren Tod? Des Thoren Tod ist zwölffach, nämlich[2]): Tod durch (schlechten Lebens)-Wandel[3]), Tod

---

*) *davvaü* Cod. **) *khettaü* Cod. ***) *settaṃ* Cod.

†) d. i. *paṇṇatte*. ††) *vasaṭṭa* Cod., aber am Rande *vi*?.

icc-eteṇaṃ Khaṃdayâ duvâlasavihe-ṇaṃ vâlamaraṇeṇaṃ । *maramâṇe jîve aṇaṃtehiṃ neraïyabhavaggahaṇehiṃ* । *appâṇaṃ saṃjoei* । *tiriya-maṇu-deva-aṇâiyaṃ ca ṇaṃ anavayaggaṃ*) câuraṃtasaṃsârakaṃtâraṃ aṇupari-yaṭṭaï* । *se'taṃ**) maramaṇe vaḍḍhaï*२ । *se 'vaṃ***) vâlamaraṇe* ॥ *se kiṃ taṃ paṃḍitamaraṇe*२ *duvihe pannatte* । *graṃthâgram* 1000 *pâuvagamaṇe*†) *ya bhattapaccakhkâṇe ya* । *se kiṃ taṃ pâuvagamaṇe*२, *duvihe* । *paṃ* । *taṃ nîhârime ya aṇîhârime ya* । *niyamâ appaḍikamme* । *se taṃ pâuvagama-ṇe*††) । *se kiṃ taṃ bhattapaccakhkâ-ṇe*२, *duvihe* । *paṃ* । *taṃ* । *nîhârime ya* । *aṇîhârime ya* । *niyamâ sapaḍikamme* । *se'taṃ*†††) *bhattapaccakhkâṇe* । *icc-eteṇaṃ Khaṃda* fol. 38ᵇ *-yâ duvihe-ṇaṃ paṃḍiyamaraṇeṇaṃ maramâṇe jîve anaṃtehiṃ neraïyabhavaggahaṇe-hiṃ appâṇaṃ visaṃjoeï* । *jâva vîyîva-yati*§) । *se 'vaṃ*§§) *maramâṇe hâyaï* । *se 'taṃ paṃḍiyamaraṇe*२ । *icc-eeṇaṃ Khaṃdayâ duviheṇaṃ maraṇeṇaṃ* । *maramâṇe jîve vaḍḍhaï vâ* । *hâyati vâ* ।

durch Erschlaffung[4]) (der Kräfte), Tod durch inneren Pfeil[5]), Tod durch Verwandlung[6]), Fall vom Berge[7]), Fall vom Baume[8]), Gehen ins Wasser, Gehen ins Feuer[9]), Selbstvergiftung[10]), Hinstreckung durch Waffen[11]), Anachoretenleben (?)[12]), Gierpfad(?)[13]). So durch diesen zwölfartigen Thoren-Tod, o *Skaṃdaka*, sterbend, der Lebendige mit den endlosen Fesseln d. Höllenwesen-Existenz sich selbst bindet: (oder) in der aus Thier[14]), Mensch[15]), Gott[16]) und dgl. bestehenden, stützlosen[17]), nach vier Enden sich erstreckenden Wildnifs des Weltkreislaufes[18]) sich herummüht[19]). Der also Sterbende wächst[20]). So ist des Thoren Tod. — Was ist nun aber des Weisen Tod? Er ist als doppelt erkannt, als Erwarten des Todes[21]) und als Entsagung der Speise[22]). Was ist nun aber das Erwarten des Todes? Es ist (von mir) als zwiefach erkannt, d. i. als mit oder ohne Entleerung (?)[23]), (und) nothwendiger Weise ohne Vorbehalt (?)[24]), dies ist das Erwarten des Todes. Was ist nun aber die Entsagung der Speise. Sie ist (von mir) als zwiefach erkannt, d. i. als mit oder ohne Entleerung (?), (und) noth-

---

*) °*dagraṃ* Cod. sec. m. **) *settaṃ* Cod. ***) so Cod.
†) *pâuya*° pr. manu. ††) °*meṇe* Cod. †††) *settaṃ* Cod.
§) °*yaṃti* Cod. §§) *settaṃ* Cod.

wendiger Weise mit Vorbehalt (?) [25]. So ist die Entsagung der Speise. — So, o *Skaṃdaka*, mit dieser zwiefachen Todesart eines Weisen sterbend, der Lebens(geist) von den endlosen Fesseln der Höllenwesen-Existenz sich loslöst *bis* durchfliegt. So nimmt der Sterbende ab [26]. So ist des Weisen Tod. — So mit diesem zwiefachen Tode sterbend, o *Skaṃdaka*, der Lebendige (Lebensgeist) entweder wächst oder abnimmt.

[1]) Zu der Gegenüberstellung von *bâla* und *paṇḍita* s. oben p. 167.

[2]) Die angeführten zwölf Todesarten werden am Rande des Cod. von neuer Hand einzeln und ausführlich in *bhâshâ* erklärt, leider verstehe ich nur wenig davon.

[3]) *calayamaraṇe*, vermuthlich ist *caliya*° zu lesen, = *carita*. Die Randerklärung wenigstens hat *câritra*.

[4]) *visaṭṭa* = *visrasta*? Die Lesart des Textes *vasaṭṭa* könnte auf *avasrasta* zurückgehen. Die Randerklärung indessen hat wiederholt *visaṭṭa*, und bringt das Wort *indriya* damit in Verbindung: von dem Erschlaffen der Glieder, Lebensgeister *parvan*, *indriya* (insbesondere des *Prajâpati*) aber wird √ *sraṅs* + *vi* in der Sprache der *Brâhmaṇa* wiederholt gebraucht. Freilich möchte man aber °*saṭṭha* erwarten, da sich-assimilirendes *s* stets Aspiration der entstehenden Gruppe hervorzurufen pflegt.

[5]) *aṃtosalla* = *antaḥçalya*, innerer Pfeil d. i. geheime Sünde, oder geheimer Kummer, ein ebenfalls der *Brâhmaṇa*-Sprache bekannter Ausdruck, s. *Çatap.* **2**, 5, 2, 20. Zu *çalya* (so, nicht *çalpa*) vgl. noch *michâdaṃsaṇasallam* z. B. in §. 76.

[6]) *tabbhava tadbhava*, das Werden dazu. Ob etwa die übernatürliche Verwandlung in irgend einen andern Gegenstand?

[7]) *giripatanam* könnte auch „Fall eines Berges" bedeuten: vgl. *Çriñgâratilaka* v. 19. Im *Daçakumâracarita* indefs (ed. Wilson p. 28. 29) erscheint das sich Herabstürzen vom Berge *bhṛigupatanam*, s. Petersb. Wört. unter *bhṛigu*, direkt als eine Todesart Solcher, die am Leben ver-

zweifeln. So wohl schon *Çâñkhây. Brâhm.* **26**, 1 *yathâ giriçikharâd gartam abhipraskandet*, und s. Megasthenes Fragm. 29. Strabon p. 718. M. Duncker Gesch. des Alt. **2**, 338. 350. 352 (1867).

[8]) Auch *tarupatanam* könnte „Fall eines Baumes" bedeuten: doch ziehe ich der Analogie mit dem vorigen Worte halber die gegebene Erklärung vor.

[9]) Das Sich-Ertränken wird auch sonst noch in Indien gelegentlich als Todesart erwähnt s. M. Bhâr. **1**, 6747. 8. **2**, 6057; und die Selbstverbrennung ist daselbst bekanntlich von alter Zeit her üblich, wie das Beispiel des *Kalanos* (Lassen **3**, 372) beweist, selbst wenn man von der Wittwenverbrennung ganz abstrahiren will.

[10]) ? eig. nur „Giftmerkmal."

[11]) *satthovâḍane çastrâvapâtanam*: zu *ava* = *o* s. *padesogâḍha*, *pradeçâvagâḍha* §. 45. Ist etwa auch hier an Selbstmord durch das Schwert zu denken? s. Megasthenes am a. O.

[12]) In *vehâṇase* kann wohl nur *vaikhânasam*, das Leben eines Anachoreten, stecken: wie dies aber eine tadelnswerthe Todesart sein sollte, erhellt nicht recht: es müfste dann damit speciell das Leben eines brahmanischen Anachoreten gemeint sein, welches eben nicht das wahre Asketenleben ist und daher, trotz aller zum Tode führenden Selbstquälereien, doch nicht zum Heile verhilft.

[13]) *geddhapaddheï* ist mir völlig unklar: ob etwa *gṛidhrapaddhatiḥ* Pfad eines Gierigen? wie aber wäre dies eine besondere Todesart? Ist damit nur die Weltlust des Gierigen gemeint?

[14]) Zu *tiriya*, *tirika*, Thier*) s. Pet. W. unter *tiryañc*. Es ist dies ein der vedischen Sprache, und wie es scheint auch der der buddh. *Sûtra* fremder Ausdruck, der dagegen hier, wie vom Epos abwärts auch bei den Brahmanen, sehr häufig ist. Speciell findet sich die Dreiheit *tiriyamaṇudeva* wie hier auch noch fol. 10[b], und *tiri-maṇu-devâuyaṃ* fol. 10[a], oder *deva . . maṇussa . . tiriya* fol. 10[b]: daneben auch *tirikhka* (aus *tiraçca*), so in *tirikhkamaṇussadevâ* fol. 10[a], *tirikhkajoṇiyâṇam . . maṇussadevâṇaṃ ya* fol. 9[b]. 44[b], *tirikhkajoṇiyâuyaṃ* fol. 10[a], *tirikhkajoṇiya(saṃsârasaṃciṭṭhaṇakâle aṇaṃtaguṇe)* fol. 9[b]. 4[b].

---

*) Von etymologischer Beziehung ist natürlich nicht etwa die Rede!!

[15-16]) *manu* (s. eben) und *devajana* sind zwei alterthümliche vedische Ausdrücke. — In der Parallelstelle auf fol. 5[a.b] haben wir übrigens statt *tiriyamaṇudevaaṇâïyam* zweimal nur *aṇâiyam*, resp. *aṇâdîyaṃ*, was doch wohl „anfangslos" bedeuten soll? oder ist es aus *janâdikaṃ* zu erklären?

[17]) *aṇavayaggam*, resp. *aṇavadaggaṃ* (so fol. 5[a.b]) ist mir unklar: der Form nach ist es ein PPP. (mit *na*) oder P. Fut. P. einer √ auf *ag*, ob etwa √ *lag*?

[18]) Welche vier Enden gemeint sind, erhellt nicht. — *saṃsâra* ist mir bis jetzt zuerst im *Dhammapadam* (s. das zu v. 60 Bemerkte) vorliegend: in der *Bhagavatî* ist es ein äufserst beliebtes Wort, s. den Index s. v. Auch *kâṃtâra*, schwer zu passiren, ist der vedischen Sprache noch unbekannt.

[19]) *aṇupariyaṭṭaï*. Aufser der oben p. 260 gegebenen Erklärung liefse sich etwa noch eine andere geben, welche auf √ *aṭ* resp. ein daraus gebildetes PPP. *aṭṭa* zurückginge, das in *viy-aṭṭa*, *pariyaṭṭa* (Jahrg. 1865 p. 427), direkt vorläge, während in *uy-aṭṭaï*, *aṇupariy-aṭṭaï* ein daraus entstandenes Denominativum anzunehmen wäre? s. Jahrgang 1865 p. 429.

[20]) d. i. sein Lebens(geist) nimmt immer aufs Neue zu, während das Ziel eines Jeden doch vielmehr die Auflösung der Individualität, resp. des Selbstbewufstseins, das Verwehen in der allgemeinen Substanz sein sollte.

[21]) *pâuvagamaṇe*, *prâyopagamaṇam* fol. 62[a.b]. 69[a] s. Pet. W. unter *prâya*, und vgl. *pâuvagaya* fol. 42[a]. 62[a], *pâovagaya* fol. 43[a], so wie *prâyopaveçina* (irregulär für °*çin*) M. Bhâr. **13**, 359 [bei Gildemeister in der 2. Ausg. von Lassen's Chrestom. p. 70 v. 58. Ich bemerke hier beiläufig, dafs mir dieses ganze Stück des *Mahâbh.* einen *Jaina* zum Verfasser oder Überarbeiter gehabt zu haben scheint, wofür aufser diesem terminus technicus auch noch die Wörter *ahiṅsâ* in v. 57, bei Gild., und *vîrâsanam* in v. 55, s. unten §. 65., sprechen, sowie insbesondere die in v. 12. 21-23 vorliegende Vorstellung, dafs die Götter, Halbgötter, die Sterne, der Mond, die Sonne, die Winde alle menschlichen Ursprungs, zum Lohne ihres *karman* deificirte Menschen seien, und dafs zwischen *ṛishi* und Göttern ein steter Krieg bestehe, weil diese stets durch jene aus ihren Sitzen verdrängt zu werden befürchten müssen].

[22]) *bhatta*, *bhakta*, Speise, Nahrung. Die absichtliche Versagung der Speise ist noch jetzt in Indien als Todesart, bei alten Leuten besonders, vorkommend.

[23]) ? *nîhâra**) aus *nirhâra*, s. *Hem.* v. 58 und Pet. W. unter beiden Wörtern. Zur Sache selbst wage ich keine Bemerkung.

[24]) ? *apratikarma*, wörtlich: etwas, das ohne Gegenthat ist, d. i. das nicht wieder rückgängig gemacht werden kann? — *niyamâ* ist adverbieller Ablativ (*niyamât*), vgl. fol. 13[b].

[25]) Die durch *jâva* markirte Stelle ist einfach aus dem vorhergehenden: *tiriyamaṇu*° bis *kaṃtâraṃ* zu entlehnen. Derselbe Gegensatz zwischen *aṇupariyaṭṭaï* und *vitîvatati* (*vi-ati-patati*, s. Jahrgang 1865 p. 400) findet sich auch auf fol. 5[b]. 27[a]. 30[b].

[26]) d. i. sein Lebensgeist nimmt ab und er kommt so dem Ziele, der Auflösung, immer näher.

§. 49. *ettha ṇaṃ se Khaṃdae Kaccâyaṇasagotte saṃvuddhe* ı *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ vaṃdaï namaṃsaï* ২ ı *evaṃ vayâsî* ı *icchâmi ṇaṃ bhaṃte tubbhaṃ aṃtie kevalipannattaṃ dhammaṃ nisâmittae* ı *ahâsuhaṃ devâṇuppiyâ mâ paḍivaṃdhaṃ* ı

Da denn dieser *Skaṃdaka*, Geschlechtsgenosse der *Kâtyâyana*, erwachte[1]), den *çramaṇa bh. M.* lobpries und verehrte. Also sprach er: „ich wünsche, o Herr! in deiner Nähe das von den „Alleinigen" [2]) gelehrte Gesetz zu vernehmen. Grofses Glück, o Gottliebe, ist mir widerfahrend."

[1]) terminus technicus, ebenso fol. 29[b] bei gleicher Gelegenheit.

[2]) *kevalin* ist hier pluralisch, resp. appellativisch zu fassen: in §. 37. hatten wir es als Beinamen *Mahâvîra*'s selbst (neben *arahâ* und *jiṇe*). Die spätere Terminologie, s. *Hem.* 25. 33. 34, führt *kevalin* als allgemeinen Beinamen aller 24 *arhant* auf und kennt aufserdem noch sechs *çrutakevalin*.

§. 50. *tae ṇaṃ samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* ı *Khaṃdayassa Kaccâyaṇasagottassa* ı *tîse ya mahaṃti mahâlîyâe***) *parisâe dhammaṃ parikaheï* ı *dhammakahâ bhâṇiyavvâ* ı

Darauf denn der *çr. bh. M.* dem *Skaṃdaka*, Geschl. der *Kâty.*, und in dieser grofsen[1]), mächtigen[2]) Versammlung das Gesetz erklärt. Die Gesetz-Erklärung ist herzusagen[3]).

---

*) *nîhâra*, Nebel, stammt von √*ghar*, nicht von √*har*.

**) Cod. *mahâlî*(neue Zeile)-*e*.

[1]) *mahaṃti* als Loc. Sgl. Fem. ist eine höchst eigenthümliche Form: auf fol. 47[a] fehlt der *anusvâra* (*tîse ya mahati*..).

[2]) *mahâlie* (Cod.) ist nicht minder eigenthümlich. In *Sûryapraj.* 3[b] finde ich *sâ mahâliyâ parisâ*; danach sollte man also auch hier *mahâliyâe* erwarten: und so heifst es auch auf fol. 47[a]: *tîse ya mahati* (!) *mahâliyâe*. *mahâliyâ* steht wohl für *mahâlitâ* und dieses ist resp. PPP. eines Denominativs *mahâlay* von *mahâla*, welches, bis auf das lange *â*, dem griech. μεγαλο direkt zur Seite steht.

[3]) Dies ist eine sekundäre Abbreviatur, welche auf einer solennen Predigtformel, als hier einzufügen, basiren mag.

§. 51. *tae ṇaṃ se Khaṃdae Kaccâyaṇasagotte samaṇassa bhagavao Mahâvîrassa aṃtie dhammaṃ soccâ nisamma haṭṭhatuṭṭha jâva hayahiyae uṭṭhâe uṭṭhei* । *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ tikhkutto âyâhiṇapayâhiṇaṃ**) *kareï* २ । *evaṃ vadâsî* ।

Darauf jener *Sk.*, Geschl. der *Kâty.* in der Nähe des *çr. bh. M.* das Gesetz gehört, vernommen habend, in frohem, zufriedenem *bis* mit fortgerissenem Herzen mit Aufstehen aufsteht [1]): macht dreimal den *çr. bh. Mahâv.* mit der von Rechts ausgehenden nach-Rechts-Umwandlung versehen, und sprach also:

[1]) s. §. 41, doch stimmt die Stelle nicht völlig, weil sie hier eben (vgl. §. 74.) mit *hayahiyae* schliefst (anders dort). — Zum Schlufs des §. vgl. das zu §. 41 Bemerkte.

§. 52. *saddahâmi ṇaṃ bhaṃte niggaṃthaṃ pâvayaṇaṃ* । *pattiyâmi ṇaṃ bh. n. p.* । *roemi ṇaṃ bh. n. p.* । *abbhuṭṭhemi ṇaṃ bh. n. p.* । *evam eyam bh.* । *taham eyaṃ bh.* । *avitaham e. bh.* । *asaṃdiddham e. bh.* । *itthiyam e. bh.* । *paḍitthiyam***) *e. bh.* । *itthiyapaḍitthiyam****) *e. bh.* । *se jam eyaṃ tubbhe vadaha tti kaṭṭu* । *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ vaṃdati namaṃsati* २ ।

„Ich erkenne an [1]), o Herr, den Asketen als einen Lehrer [2]). — Ich strebe zu erreichen [3]), o Herr ..: — ich habe gern [4]), o Herr ..: — ich stehe auf [5]), o Herr, vor dem ..: — Also ist dies o Herr! wahr ist dies, o Herr! unstreitbar ist dies, o Herr! unzweifelhaft ist dies, o Herr! derartig [6]) ist dies, o Herr! ganz derartig ist dies, o Herr! derartig, ganz derartig ist dies, o Herr!

*) Cod. *âyâhiṇaṃ*. **) *cchiyam* sec. m. ***) *icchiyapaḍicchiyam* sec. m.

so wie ihr dies hier gesagt habt." So (seinen Sinn) gemacht habend lobpreist er den *çr. bh. M.*, u. verehrt ihn.

[1]) *saddahâmi çraddadhâmi*, mit dem Accusativ: ebenso fol. 29[b].

[2]) d. i. als meinem Lehrer, *pâvayaṇam prâvacanam:* es ist resp. unter dem „Asketen" hier wohl *Piṃgalaka* zu verstehen, der dem *Skaṃdaka* jene Fragen aufgegeben hatte, s. §. 58. Oder sollte *M.* selbst gemeint sein? Oder endlich könnte mit *n. p.* etwa „die Lehre der *n.*" gemeint sein? vgl. hiezu *pâvayaṇaṃtarehim* fol. 12[a] (oben p. 165) und fol. 45[b], wo die frommen Laien der Stadt *Tuṃgiyâ* bezeichnet werden als: *niggaṃthâo pâvayaṇâo aṇatikkamaṇijjâ* ı *niggaṃthe pâvayaṇe nissaṃkiyâ*, und als sprechend: *ayam âuso niggaṃthe pâvayaṇe aṭṭhe* ı *ayaṃ paramaṭṭhe.* Ähnlich in der *Sûryap.* fol. 4[a]: *suyakhkâe ṇaṃ bhaṃte nigjaṃthe pâvayaṇe, natthi ya ke-i anne samaṇe mâhaṇe vâ parisaṃ dhammam âikhkittäe:* „die Tradition überliefernd (?*çrutâkhyâyaḥ*) o Herr! ist die Lehre der Asketen (?oder etwa auch hier: der lehrende Asket?): und nicht ist irgend ein Andrer, *Çramaṇa* oder *Mâhaṇa* (*Brâhmana*), im Stande, die Versammlung das Gesetz zu lehren."

[3]) *pattiyâmi* (ebenso fol. 39[b]) ist mir unklar: ob ein Denominativum von *prâpta*? oder ob von *pâtra*, vgl. d'Alwis Introduction to *Kaccâyana*'s *Pâli*-Grammar p. 18.

[4]) *roemi, rocâmi* resp. *rocayâmi.*

[5]) Zu *abhyutthâ* s. §. 34.

[6]) *itthiyam, itthikam*, Weiterbildung von *ittham.*

§. 53. fol. 39[a] *uttarapuratthimaṃ**) *disîbhâgam avakkamaï*२ ı *tidaṃḍaṃ ca kuṃḍiyaṃ ca jâva dhâurattâo***) *ya egaṃte eḍeï*२ ı *jeṇeva samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* ı *teṇeva uvâgacchaï*२ ı *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ tikhkutto âyâhiṇaṃ payâhiṇam kareï*२ ı *jâva namaṃsittâ evaṃ vadâsî* ı

Nach der nordöstlichen Himmelsrichtung schreitet er hin. Die drei Stäbe und den Krug *bis* und die Metalle und Juwelen legt er abseits nieder [1]). Wo der *çr. bh. M.* (sich befindet), dahin geht er, macht den *çr. bh. M.* dreimal mit der von Rechts ausgehenden nach-Rechts-Umwandlung versehen *bis* [2]) und sich (ehrerbietig) verneigend, sprach er also:

*) *me* Cod. **) *ttâu* Cod.

[1]) *eḍei* wohl *eṭayati*, Caus. von der nur noch im *Veda* einige Mal nachweisbaren √*iṭ*, ire, se movere West. Das Caus. kann hier offenbar nur die angegebene Bedeutung haben. Ebenso fol. 62ª *uvakaraṇaṃ dârumayaṃ ca paḍiggahayaṃ* ǀ *egaṃte eḍettâ* ǀ Die durch *jâva* markirten Worte s. in §. 30.

[2]) Die durch *jâva* markirte Stelle s. bei §. 38.

§. 54. *âlitte ṇam bhaṃte loe* ǀ *palitte ṇaṃ bh. l.* ǀ *âlittapalitte ṇaṃ bh. l.* ǀ *jarâe**)*maraṇeṇa ya, se jahâ***) *ṇâmae ke-ti gâhâvatî* ǀ *âgâraṃsi bhiyâyamâṇaṃsi****) *je se tattha bhaṃḍe bhavaï* ǀ *appabhâre mollagarue taṃ gahâya âyâe* ǀ *egaṃtam aṃtaṃ avakkamati* ǀ *esa me nicchârie*†) *samâṇe pacchâpurâe* ǀ *hiyâe suhâe* ǀ *khamâe nissesâe* ǀ *âṇugâmiyattâe bhavissaï* ǀ *evâm-eva*††) *devâṇuppiyâ* ǀ *mabbha vi âyâe*†††) *ege bhaṃḍe iṭṭhe kaṃte pie maṇuṇṇe* ǀ *maṇâme dhejje vissâsie samae vahumae* ǀ *aṇumae* ǀ *bhaṃḍakaraṃḍagasamâṇe* ǀ *mâ ṇaṃ sîyaṃ mâ ṇaṃ uṇhaṃ* ǀ *mâ ṇaṃ khuhâ mâ ṇaṃ pivâsâ* ǀ *mâ ṇaṃ corâ mâ ṇam vâlâ* ǀ *mâ ṇaṃ daṃsâ mâ ṇaṃ masayâ*§) ǀ *mâ ṇaṃ vâîya-pittiya-seṃbhiyâ*§§) *sannivâiyâ*§§§) *vivihâ rogâyaṃkâ parîsahovasaggâ phusaṃtu tti kaṭu* ǀ *esa nicchârie samâṇe paraloyassa hiyâe* ǀ *suhâe nîsesâe* ǀ *âṇugâmiyattâe bhavissaï* ǀ *tam icchâmi ṇaṃ devâṇuppiyâ sayam eva pavvâviyaṃ* ǀ *sayam eva muṃḍâviyaṃ* ǀ

Eingeschmiert (besudelt), o Herr, ist die Welt. Beschmiert o Herr, ist die Welt. Eingeschmiert u. beschmiert, o Herr, ist die Welt, mit Alter und mit Tod. Gleichwie nämlich irgend ein Hausvater, wenn sein Haus einbricht[1]), welches Geräth ihm dort ist von geringer Last, hoch an Werth, das ergreifend herbeikommt[2]), (und) nach einem einsamen (sichern) Platz hingeht, (indem er denkt) „dieses mir, gerettet seiend, zum Schutze[3]), zum Heil, zum Glück, zum Ausreichen, zur Vollständigkeit, zur Begleitung[4]) gereichen wird," — ebenso eben, o Gottliebe! auch mir ist gekommen ein Geräth[5]) erwünscht, geliebt, lieb, herzerfreuend, herzgewinnend, (andächtig) zu bedenken[6]), Vertrauenerweckend, geehrt[7]), hochgeschätzt, beliebt, einem (ganzen) Geräthkorbe ähnlich. Nicht[8]) Kälte, nicht Hitze, nicht Hunger, nicht Durst, nicht Diebe, nicht Thoren, nicht Bremsen, nicht Mücken, nicht mannichfache

*) ? *jarâ* Cod. **) ? *jaho* Cod. ***) *bbhi*° Cod., mit durchschnittener Curve des *b*.
†) So sec. m., *nitthârie* pr. m. ††) So Cod., und auch sonst so, z. B. fol. 41ª.ᵇ.
†††) ? *âyâ* Cod. §) vgl. °*daṃsamasaga*° fol. 5ᵇ. §§) °*yâsaṃbhiya* Cod.
§§§) °*vâiyă* Cod.

sayam eva sehâviyam । *sayam eva sikhkâviyam* । *sayam eva âyâraṃ vi-ṇayi-* fol. 39ᵇ *yiyacaraṇakaraṇajâyâ-mâyâvattiyaṃ dhammam âikhkiyaṃ* ।

aus Luft, Galle, Schleim [9]) oder deren Zusammentritt hervorgehende Krankheitsleiden [10]), Geduldsproben und Widerwärtigkeiten [11]) sollen (mich fürder) berühren. So (den Sinn) machend, wird mir Jener, (für mich) gerettet seiend zum Heil (in) der jenseitigen Welt, zum Glück, zum Ausreichen, zur Vollständigkeit, zur Begleitung gereichen. Dann (daher) wünsche ich, o Gottliebe, selbst fortzuwandern [12]), selbst die Tonsur zu nehmen [13]), selbst mich zu vervollkommnen [14]), selbst zu lernen [15]), selbst das Herkommen (und) das alle Strudel in Bezug auf Wandel und Handel, Weib und Täuschungen beseitigende [16]) Gesetz zu lehren [17]).

[1]) *ke-ti* steht für *kaçcit*, mit Ersetzung des *c* durch *t*. Sonst auch *ke-ı*, fol. 20ᵃ. Zu *gâhâvati* = *gṛihapati*, mit doppeltem langem *â* (!), s. fol. 60ᵃ: *tattha ṇaṃ Tâmalittîe nayarîe Tâmalî nâmaṃ Moriyaputte gâhâvatî hotthâ*: ebenso fol. 68ᵇ. — *bhiyâyamâṇaṃsi*, P. Präs. *Âtm.* eines Denominativum's von *bhidâ*. Die in der Handschrift hier wie fol. 72ᵃ. 74ᵇ im Anlaut vorliegende Doppelkonsonanz (*bbh*) ist wohl eben nur Schreibfehler? Allerdings liefse sich indessen dieselbe auch als *jjh* lesen, und wäre dann resp. an eine Denominativ-Bildung aus *kshiyâ* (s. Pet. W.) zu denken, bei welcher das anlautende *ksh* in *jjh* übergegangen wäre wie in *jhâmaka* aus *kshâma*, und in √*jhar* aus *kshar*, s. Jahrgang 1865 p. 390. 413. An √*kshâ*, brennen, ist des *i* halber wohl nicht zu denken. — Der folgende Vergleich selbst ist so ins Einzelne ausgeführt, dafs er an die Gleichnifsreden *Buddha*'s erinnert. Die *Bhagavatî* ist überhaupt reich an dgl. in Vergleichsform zusammengerückten Parabeln.

[2]) *gahâya* = *gṛihîtvâ* dem Zusammenhange nach: s. Jahrgang 1865 p. 436: — *âyâe*, *âyâtaḥ*, könnte auch Dativ von *âtman* sein = „zu sich," oder:

âdâya, Gerundium von *dâ*: aber beide Erklärungen stimmen nicht zu dem *mabbha vi âyâe* im Verlauf (s. Bemerkung [5]).

[3]) *nicchârie niçcâritaḥ*: — *pacchâpurâe paçcâtpurâya*, wörtlich: zum Hinten- und Vorn-Sein. Die Parallelestelle weiter unten hat dafür *paraloyassa*.

[4]) *âṇugâmiyattâe*, ebenso weiter unten, so wie fol. 46ᵃ (und *Sûryap.* fol. 3ᵇ) *eyaṃ ṇe ihabhave parabhave ya hiyâe suhâe âṇugâmiyattâe bhavissadi* „dies wird uns in dieser Existenz (Welt) und in jener Existenz*) zum Heil, zum Glück, zum *ânug.* gereichen." Die Form ist danach wohl als *ânugâmitatvâya* aufzufassen: zu der Verlängerung im Anlaut vgl. vedisch *ânujâvara* und ähnliche Fälle im Petersburger Wörterbuch.

[5]) Die Lesart der Handschrift *âyâ* könnte etwa als aus *attâ* (*âtmâ*) entstanden angesehen werden, was hier indeſs keinen Sinn giebt. — Unter dem „Geräth" ist hier entweder wohl *Mahâvîra* selbst zu verstehen, oder *Piṃgalaka* (s. §. 52. 58).

[6]) *dhejje dhyeyaḥ* (?man sollte freilich *jhejje* erwarten); zu *maṇâma* s. Index. In Jahrgang 1865 p. 404 not. 3 habe ich dies Compositum, wohl irrig, als *mano-medhe-'jyaḥ* (√*yaj*) aufgefaſst.

[7]) *samae* wäre *samataḥ*: es ist wohl geradezu *saṃmae*, *saṃmataḥ* zu lesen.

[8]) Es fehlt das Objekt zu *phusaṃtu*: ich ergänze den Accus. des Pronomens der ersten Person. — Oder man könnte den Satz allenfalls auch anakoluthisch, etwa so fassen: „mich mögen nun . . berühren" — d. i. sie sollen mir doch nichts anhaben: indessen wäre das enklitische *mâ* am Beginn eines Satzes denn doch eine höchst auffällige Erscheinung.

[9]) *sembhiya çleshmika* s. Jahrgang 1865 p. 415. 439.

[10]) *rogâyaṃkâ rogâtaṅkâḥ*.

[11]) Über die 22 *parîsaha* s. oben p. 185. 187.

[12]) *pavvâviyam*, *pravrâjitam*. Über die Ersetzung des *j* durch *v*, auf Grund einer Zwischenstufe mit *y*, s. Jahrgang 1865 p. 413.

[13]) Die Tonsur tritt hier speciell in den Vordergrund: von der Nacktheit, als weiterer Bedingung, ist nicht die Rede, s. oben p. 198. 239.

[14]) *sehâviyam*; vgl. *sedhayati tâpasaṃ tapaḥ* beim Schol. zu *Pâṇ.* **6**, 1, 49 (*sidhyater apâralaukike*).

[15]) *sikhkâviyam*, eig. mich zu belehren: diese reflexive Bedeutung

---

*) vgl. fol. 5ᵃ *ihabhavie bhaṃte ṇâṇe | parabhavie ṇâṇe | tadubhayabhavie ṇâṇe?* und fol. 28ᵃ *ihabhaviyâuyam* neben *parabhaviyâuyam*.

scheint hier, wie bei den vorhergehenden Wörtern, nothwendig anzunehmen: das Neutrum des Part. Perf. Pass. wäre durchweg in abstrakter Bedeutung aufzufassen. Oder sollte das vor *ichâmi* stehende *taṃ* etwa Objekt und der Zusammenhang so zu fassen sein: „von ihm wünsche ich, dafs er selbst zum Fortwandern, zum Tonsur-Nehmen, zum Vollenden, zum Lernen, (mich) bringe und das Herkommen, das . . . Gesetz (mich) lehre?" Zu einer dgl. Auffassung möchte §. 55. in der That Anlafs geben.

[16]) *viṇayiyiya, vinay-iy-ita?* Es liegt hier indefs wohl eine Deuterologie von Seiten des Schreibers vor; das zweite *yi*, welches die neue Seite beginnt, ist wohl zu tilgen, und somit *viṇayiya*, Part. Perf. Pass. des Causativs, zu lesen. Man sollte freilich *viṇâyiya* erwarten. — In *mâyâvattiyam* ist wohl *âvarta*, resp. *mâyâvartikam* zu suchen?

[17]) *âikhkiyam, â-cikhk-itam, √caksh*, s. p. 251.

§. 55. *taie ṇaṃ samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* ı *Khaṃdayaṃ Kaccâyaṇasagottaṃ* ı *sayam eva pavvâvite jâva dhammam âtikhkâi**) ı

Darauf denn der *çr. bh. M.* den *Sk.*, Geschl. der *Kâty.*, selbst fortzuwandern bis das Gesetz lehrt.

§. 56. *evaṃ devâṇuppiyâ gaṃtavvaṃ* ı *evaṃ ciṭṭhiyavvaṃ* ı *evaṃ nisîtiyavvaṃ* ı *evaṃ uyaṭṭiyavvaṃ***) ı *evaṃ bhuṃjiyavvaṃ* ı *evaṃ bhâsiyavvaṃ* ı *evaṃ uṭṭhâya uṭṭhâya* ı *pâṇehiṃ bhûehiṃ jîvehiṃ* ı *sattehiṃ saṃjameṇaṃ saṃjamiyavvaṃ* ı *asiṃ ca ṇaṃ aṭṭhe ṇo****) *kiṃci pamâiyavvaṃ*†) ı

„Also, o Gottliebe [1]), ist zu gehen! also zu stehen, also sich niederzulegen, also sich zu erheben [2]), also zu essen, also zu sprechen, also stetig aufstehend mit Lebensgeistern, Organen, Lebenskräften u. Wesenheiten [3]), mit Selbstzucht, Selbstzucht zu üben, u. in dieser Beziehung nicht irgend [4]) etwas zu vernachlässigen."

[1]) Hier redet *Mahâvîra* selbst seine Genossen mit diesem Titel an, s. oben p. 188.

[2]) Es sind dies die vier *îryâpatha*, s. §. 58 und oben p. 192; zu *uyaṭṭ°* s. oben p. 260. — *nisîtiyavvam*, resp. *nisîyaï* in §. 57. ist wohl auf *√sad* zurückzuführen? vgl. Jahrgang 1865 p. 400.

[3]) Über diese vier tautologen Ausdrücke, unserem „mit allen Kräften" entsprechend, s. oben p. 191. 195.

---

*) *°khkâiṃ* Cod. **) *tuyaṭṭ°* Cod. ***) so Cod. †) *yamâ°* Cod.

4) *asim* kann in der That wohl nur für *âsâm*, d. i. *eshâm* stehen, s. Jahrgang 1865 p. 421. — Befremdend aber ist das anlautende linguale *n* in *no* (*na* + *u*), durch welches dieses Wort eigentlich als ein Enklitikon markirt wird.

§. 57. *tae naṃ se Khaṃdae Kaccâyaṇasagotte* ı *samaṇassa bhagavato Mahâvîrassa imaṃ eyârûvaṃ* ı *dhammiyaṃ uvaesaṃ sammaṃ*) sampadivajjati* ı *tam âṇâe taha gacchaï* ı *taha ciṭṭhaï* ı *taha nisîyaï**)* ı *taha uyaṭṭaï***)* ı *taha bhuṃjaï* ı *taha bhâsaï* ı *taha uṭṭhâe* ı *taha pâṇehiṃ bhûehiṃ jîvehiṃ* ı *sattehiṃ saṃjameṇaṃ saṃjameti* ı *asiṃ ca ṇaṃ aṭṭhe ṇo (kiṃci)†) pamâyaï* ı

Darauf denn jener *Sk.*, Geschl. der *Kâty.*, diese sogestalte dem Gesetz geltende Unterweisung des *çr. bh. M.* vollständig erfaſst. Sie erkannt habend, geht er also, steht er also, legt er sich also nieder, erhebt er sich also, spricht er also, und also stetig aufstehend er mit Lebensgeistern, Organen, Lebenskräften und Wesenheiten, mit Selbstzucht, Selbstzucht übt, und in dieser Beziehung nicht irgend etwas vernachlässigt.

§. 58. *tate naṃ se Khaṃdae Kaccâyaṇasagotte aṇagâre jâte iriyâsamite* ı *bhâsâsamite* ı *esaṇâsamie* ı *âyâṇabhaṃḍamattanikhkevaṇasamite* ı *uccâra-pâsavaṇa-khela-siṃghâṇa-jalla-pâriṭṭhâvaṇiyâsamite* ı *maṇasamite* ı *vayasamite* ı *kâyasamite* ı *maṇagutte* ı *vayagutte* ı *kâyagutte* ı *gutte guttеṃdie* ı *guttavaṃbhayârî* ı *ccâî layyadhaṇṇe khaṃtikhame* ı *jitiṃdie sohie* ı *aṇeyâṇe* ı *appussae††) avahilese* ı *susâmaṇṇarae daṃte i-* fol. 40a *(ma)meva†††) niggaṃtham pâvayaṇaṃ purao kâuṃ viharati* ı

Darauf dann jener *Sk.*, Geschl. der *Kâty.*, zum *aṇagâra* (Hauslosen) geworden, gesänftigt in seinen Bewegungen [1], in seiner Rede, in seinen Wünschen [2], gesänftigt in Bezug auf das Hineinlegen blos in das Gefäſs der Empfangnahme [3], gesänftigt in Bezug auf Koth, Urin, Schweiſs, Schleim, Kälteempfindung, Bedienung, Weiber [4], in Sinn, Wort, Leib gesänftigt, in Sinn, Wort, Leib behütet, behütet, mit behüteten Sinnen, mit behüteter Keuschheit, freigebig, seine Habe hinflieſsen lassend [5], in Geduld ergeben, mit besiegten Sinnen, gereinigt,

*) *samaṃ* Cod. **) *nasîyaï* Cod. ***) *tuy°* Cod.

†) fehlt Cod. ††) *appusae* Cod.

†††) *imeva* Cod. doch beginnt eben mit *me* eine neue Seite, so daſs das Fehlen des *ma* am Schluſs der vorhergehenden Seite leicht übersehen werden konnte.

unbewegt[6]), wenig bedürfend[7]), ohne Verlangen nach aufsen[8]), ganz auf die richtige Asketschaft bedacht, (völlig in sich) gebändigt, jenen Asketen als (seinen) Lehrer (oder: jene asketische Lehre) voranzustellen (voranstellend) wandelt.

[1]) *iriyâsamite*; zu *iriyâ* s. p. 192. 227. *iriyâ*, *bhâsâ* und *esaṇâ* zusammen entsprechen der im Verlauf selbst noch folgenden Trias *kâya*, *vaya*, *maṇa*, über welche das oben p. 173 Bemerkte zu vgl. ist. — *samita* fasse ich als PPP. Caus. von *çam*. Im *Sarvadarçanasaṃgraha* p. 39 freilich wird das entsprechende *samiti* durch *samyagayanam* erklärt, und es werden für diese Form (*samiti* mit dentalem *s*) auch sogar Verse des *Hemacandra* beigebracht, woraus ersichtlich, dafs auch er bereits die *Mâgadhî*-Form *samita* nicht mehr richtig verstand. Die fünf von ihm aufgezählten Formen der *samiti*: *îryâ* (*îrshyâ* wie die Calc. Ausgabe zweimal liest, ist in *îryyâ*, d. i. *îryâ* zu verbessern), *bhâshâsamiti*, *eshaṇâsamiti* (statt *seshaṇâ*° ist *saishaṇâ*° zu lesen), *âdânasamiti* und *utsargasamiti* sind offenbar den in unserer Stelle hier aufgeführten Einzelnheiten entsprechend. Und zwar soll sich nach *Hem.* die *îryâ*(*samiti*) speciell nur darauf beziehen, dafs man sich hütet, beim Gehen auf dem Wege irgend ein lebendes Wesen zu verletzen: *lokâtivâhite mârge cumbite bhâsvadaṅçubhiḥ* । *janturakshârtham âlokya gatir îryâ* (*îrshyâ*, Edit.) *matâ satâm* ॥ Es ist dies indessen wohl schwerlich richtig, und eine viel zu enge, beschränkte Auffassung. Auch in seiner äufsern Haltung und Bewegung soll der Asket die Besänftigung, Gesammeltheit seines Geistes ausdrücken, mit Würde und Anstand sich tragen, und von aller Hast und Lebhaftigkeit sich fern halten: dies ist der Sinn von *iriyâsamita*.

[2]) Nach *Hem.* wäre die *eshaṇâsamiti* darin bestehend, dafs der *muni* (nur solche) Speise annimmt, die von den 42 Mängeln, welche einer als Almosen gereichten dgl. anhaften können, frei ist: *dvicatvâriṅçatâ bhikshâdoshair nityam adûshitam* । *munir yad annam âdatte se'shaṇâsamitir* (lies *saisha*°) *matâ* ॥ Auch dies ist offenbar eine viel zu enge Bedeutung: *eshaṇâ* ist vielmehr in dem weiteren Sinne zu fassen, in welchem es z. B. im *Bṛihad Âraṇyaka* (*Çat.* **14**, 6, 4, 1. 7, 2, 26) gebraucht ist: s. *Hemac.* v. 388.

[3]) Darin also, daſs er nur ein Gefäſs brauchte, zur Aufbewahrung des erhaltenen Almosens dasselbe, in welchem er es empfangen hatte? Hier hat *Hemac.*, umgekehrt wie bei *îryâ* und *eshaṇâ*, einen viel ausgedehnteren Kreis im Auge, aber offenbar, den Specialitäten unserer Stelle gegenüber, ebenfalls mit Unrecht: es heiſst bei ihm: *âsanâdîni saṃvîkshya pratilañghya ca yatnataḥ* । *gṛihṇîyân nikshiped dhyâyet sâ'dânasamitiḥ smṛitâ* ॥. — Stevenson p. 87 übersetzt unser Compositum durch: having no vessel either to receive presents or to make oblations (to the gods or manes), und überträgt *samie* durch *samyagmati*!

[4]) In diesem Compositum ist mir Einiges dunkel. Es hat offenbar den Zweck, die völlige Unempfindlichkeit des Asketen gegen Ekel erregende Dinge, wie gegen jede Leibespflege, gegen sinnliches Unbehagen oder Wohlbehagen überhaupt zu markiren, vgl. hiezu oben p. 185. 200. *Lalita-Vistara* p. 100; er dachte nicht mehr daran „to clean and prepare three different places for the three natural excretions" Stevenson p. 112; „and the scurf of the skin" Stevenson p. 87. Zu *uccâra* Exkremente vgl. oben p. 221 und *Lâṭy.* **3**, 3, 19 *prâñcaṃ udañcaṃ voccâraṃ kurvîran* (d. i. *devayajanasya prâg udag vâ nishkramya*): — *pâsavaṇa*, das Flieſsen-lassen, beziehe ich auf den Urin: — *khela*, für *kshveḍa*, fasse ich im Sinne von *sveda*, oder ist es als *kheda*, Anstrengung aufzufassen?: — bei *pâriṭṭhâ* denke ich an *pari-sthâ* umstehen, umgeben, umdienen: — und *vaṇiyâ* fasse ich als *vanitâ*. Die entsprechenden Angaben bei *Hem.* beschränken sich auf die in den ersten Gliedern des Compositums genannten Gegenstände, und bedingen wie es scheint gerade im Gegentheil eine besondere Sorgfalt in Bezug auf deren Vermeidung: *kaphamûtramalaprâyair nirjantu* (?sic) *jagatîtale* । *yatnâd yad utsṛijet sâdhuḥ so'tsargasamitir bhavet* ॥ Was etwa an Stelle des dunklen *nirjantu* zu setzen sein mag, ist mir leider nicht klar.

[5]) *ccâî tyâgî*; — *layyadhaṇṇe* ist mir nicht ganz klar: ich möchte *layya* von √*lî* (*rî*) als ein Part. Fut. Pass. des Caus. auffassen, doch sollte man dann *lâyya* erwarten: *dhaṇṇa* ist entweder *dhânya* oder *dhanya*, doch müſste Letzteres dann wohl als neutrales Substantiv in der Bedeutung von *dhana* selbst gefaſst werden.

[6]) *aṇeyâṇe*, *anejânaḥ*; vgl. *aniṃjamâna* und *anejjapatta* Burnouf Lotus p. 306, Ind. Stud. **3**, 147.

[7]) *appussue* (°*pusue* Cod.), *alpotsukaḥ*?

[3]) *avahilesa*, *a-vahila-esha*? letzteres Wort im Sinne von *eshaṇâ*?

§. 59. *tate ṇaṃ samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* । *Kayaṃgalâo nagarîo chattapalâsayâo ceiyâo paḍinikhkamaï²* । *vahiyâ jaṇavayavihâraṃ viharati* ।

Darauf dann der *çr. bh. Mahâvîra* aus der Stadt *Kajaṃgalâ*, aus dem Tempel *Chattrapalâçaka* wieder hinausgeht, und draufsen (das Gesetz predigend) das Land durchwandert.

§. 60. *tate ṇaṃ se Khaṃdae aṇagâre samaṇassa bhagavato Mahâvîrassa tahârûvâṇaṃ therâṇaṃ aṃtie sâmâtigam-âdîyâi ekkârasa aṃgâiṃ ahijjaï²* *) । *jeṇeva samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre teṇeva uvâgacchaï* । *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ vaṃdaï namaṃsati²* । *evaṃ vadâsî* । *icchâmi ṇaṃ bhaṃte tubbhehiṃ abbhaṇuṇṇâe samâṇe* । *mâsiyaṃ bhikhkupaḍimaṃ uvasaṃpajjittâṇaṃ viharittae* । *ahâsuhaṃ devâṇuppiyâ mâ paḍivaṃdhaṃ* ।

Darauf dann dieser hauslose *Sk.* in der Nähe des *çr. bh. Mahâvîra* und der sogestalten *thera* die mit der „richtigen Ordnung" beginnenden [1]) elf *aṃga* [2]) studirt. Sie studirt habend ging er dahin, wo der *çr. bh. Mahâvîra* sich aufhielt, lobpries den *çr. bh. Mahâvîra*, verneigte sich ihm, u. sprach danach also: „ich wünsche, o Herr, von dir die Erlaubnifs erhalten habend in eine monatliche Bettler-Observanz [3]) eintretend zu wandeln. Grofses Heil (Heilgemäfses), Gottliebe, ist mir widerfahrend."

[1]) *sâmâtigam-âdîyâi*, *sâmâyikâdîni*. Zu *sâmâtiga* für *sâmâyika* s. Jahrgang 1865 p. 401, zur Einfügung des *m* ebendas. p. 409, zu der Verlängerung des *i* vor *ka* ebendas. p. 438, und zu *sâmâyika* selbst oben p. 184. 186.

[2]) Die elf *aṃga* bestanden, wie sich aus dem *ahijjaï* (*adhyeti*, vgl. *ahijjittâ* §. 77.) ergiebt, offenbar somit bereits in fester Form. Da nun übrigens die *Bhagavatî* selbst zu ihnen gehört, die ja als das fünfte *aṃgam* bezeichnet zu werden pflegt, so läge hier, wie in §. 77. eine Art Selbstcitat vor, wie dgl. in solchen aus mündlicher Schul-Überlieferung zusammengestellten Sammelwerken**) ja nicht weiter befremden kann, ohne dafs deshalb etwa direkt auf eine besonders sekundäre Einfügung unserer Legende hier, oder etwa gar speciell dieser beiden §§., die sich

*) Die ² bedeutet, dafs *ahijjittâ* zu ergänzen, s. Jahrgang 1865 p. 382.

**) vgl. das über die analoge Erscheinung des gegenseitigen Sich-Citiren's bei den philos. *Sûtra* der Brâhmanen von mir in den Akad. Vorles. über ind. Lit. Gesch. p. 216 Bemerkte.

nicht gut ausscheiden lassen würden, geschlossen zu werden brauchte. Wohl aber ergiebt sich zum Wenigsten das mit Bestimmtheit, dafs der heilige Codex der *Jaina* zur Zeit der Schlufsredaktion der *Bhagavatî* wirklich eben noch nur elf *aṃga* umfafste, das zwölfte *aṃgam* somit noch nicht hinzugetreten war, während zur Zeit des *Anuyogadvârasûtra* dieser Hinzutritt eines zwölften *aṃga* bereits stattgefunden hatte. In der schon oben p. 248 daraus citirten Stelle nämlich (fol. 5, wiederholt auf 44ª) lautet der auf das *loguttarîyaṃ no-âgamaü-bhâvasuyam* bezügliche weitere Verlauf derselben wie folgt: *jaṃ imaṃ arahaṃtehiṃ bhagavaṃtehiṃ uppannanâṇadaṃsaṇadharehiṃ tîya-paḍuppannam-anâgayajâṇaehiṃ* ı *telokkavahiyamahiyapûiehiṃ* ı *savvannûhiṃ savvadarisîhiṃ* ı *appaḍihaya-varanâṇadaṃsaṇadharehiṃ* ı *paṇîyaṃ duvâlasaṃgaṃ gaṇipiḍagaṃ* ı *taṃ jahâ* ı *âyâro sûyagaḍo ṭhâṇaṃ samavâu vivâhapannattî nâyâdhammakahâu* ı *uvâsagadasâu aṃtagaḍadasâu aṇuttarovavâiyadasâu* ı *paṇhâ vâgaraṇâiṃ vivâgasuyaṃ* ı *diṭṭhivâu a* ı *se 'taṃ loguttariyaṃ no-âgamaü-bhâvasuyam* ı „was hier von den glückseligen *arhant*, den augenblickliches Wissen und Einsicht Tragenden, den das Vergangene, Gegenwärtige und Zukünftige Kennenden, den von der Dreiwelt Getragenen (?), Verherrlichten, Geehrten, den alles Erkennenden, alles Erschauenden, unbehindertes, treffliches Wissen und Einsicht Tragenden, als ein in zwölf *aṃga* zerfallender „Lehrer-Korb"*) überliefert wird, nämlich 1. *âcâra***), 2. *sûtrakṛita*, 3. *sthânam*, 4. *samavâya*, 5. *vivâdhaprajnapti* (*bhagavatî Hem.*), 6. *jnâtâdharmakathâs*, 7. *upâsakadaçâs*, 8. *aṃtagatadaçâs*, 9. *anuttaropapâtikadaçâs*, 10. *praçnâs* und *vyâkaraṇâni*, 11. *vipâkaçrutam*, 12. *dṛishṭivâda*, — dies ist die überweltliche, nicht aus (heiliger) Herkunft***) stammende Überlieferung."

*) Dieser Ausdruck *gaṇipiḍayam*, weist, wie der entsprechende buddhistische *piṭakattaya*, resp. *tipîḍaka* wohl auf schriftliche Überlieferung hin, s. Ind. Stud. 5, 26. Unser Text hier, resp. zum Wenigsten das vorliegende Fragment der *Bhagavatî*, kennt denselben noch nicht.

**) Ich setze hier an die Stelle der *Mâgadhî*-Namen die entsprechenden Sanskrit-Namen, und zwar auf Grund der damit fast durchweg stimmenden Aufzählung derselben bei *Hemacandra* 243 ff., vgl. dazu die Scholien bei Böhtlingk-Rieu p. 318. 319.

***) sic! es mufs mit *no-âgamaü* in der That wohl etwas anderes zu verstehen sein, und wird die obige, rein etymologische Übersetzung dieses terminus technicus jedenfalls einer andern zu weichen haben, da sie ja eine contradictio in adjecto bedingen würde. Auf fol. 44ª wird übrigens ja auch gerade umgekehrt die ganze aufgezählte Textgruppe direkt als *louttarie âgame* bezeichnet.

Es findet nun hierbei eine wesentliche Differenz von unserer Stelle hier statt, insofern nämlich in dieser die Aufzählung der elf *aṃga* nicht mit *âyâra*, *âcâra*, sondern mit *sâmâyika* beginnt: und man könnte somit in der That wohl meinen, dafs ihr eben eine ganz andere, resp. ältere *aṃga*-Gruppe vorgelegen habe. Vgl. etwa die 14 *pûrvâṇi*, welche *Hem.* v. 246-248, freilich auch nicht mit *sâmâyika* beginnend, aufführt. Da indessen ja auch die *Bhagavatî* selbst diese 14 *p.* neben den 11 *aṃga* bereits zu kennen scheint, im Fall nämlich (s. Appendix II) der Beinamen *coddasapuvvî*, den *Indrabhûti* in der solennen Beschreibung seiner Person (fol. 2a) erhält, auf sie zu beziehen ist, wie dies durch *Malayagiri* in der Parallelstelle der *Sûryaprajnapti* geschieht, und da im Übrigen *sâmâyika* (s. das oben p. 186 Bemerkte) denn doch der Bedeutung nach mit *âcâra* im Wesentlichen zusammenzutreffen scheint, so ist auf diese Differenz in der Nomenklatur möglicher Weise ein ganz volles Gewicht nicht zu legen. Immerhin aber bleibt dieselbe auffällig genug und tritt jedenfalls für das höhere Alter der *Bhagavatî*, dem des *Anuyogadvârasûtra* gegenüber, das ja freilich auch anderweitig zur Genüge feststeht, auch ihrerseits mit Entschiedenheit ein.

[3]) *bhikhkupaḍimâm*, *bhikshupratimâm*, wörtlich: das Abbild eines Bettlers? Der specielle Unterschied, der nach unsrer Stelle zwischen einem *aṇagâra*, Hauslosen, der ja doch auch von Almosen lebt, und einem *bhikhku* als einer höhern Stufe bestehen mag, ist mir nicht klar. Besondere asketische Übungen bedingen eine noch höhere Stufe, s. §. 64ff., wohl die des *samaṇa*, *çramaṇa*?

§. 61. *tate ṇaṃ Khaṃdae aṇagâre samaṇeṇaṃ bhagavayâ Mahâvîreṇaṃ* । *abbhaṇuṇṇâe samâṇe haṭṭha jâva namaṃsittâ mâsiyaṃ bhikhkupaḍimaṃ uvasampajjittâṇaṃ viharati* ।

Darauf *Sk.*, der Hauslose, durch den *çr. bh. M.* Erlaubnifs erhalten habend, im frohen *bis* sich verneigt habend, in eine einmonatliche Bettler-Observanz eintretend wandelt.

§. 62. *tate ṇaṃ se Khaṃdae aṇagâre mâsiyaṃ bhikhkupaḍimaṃ* । *ahâsuttaṃ* । *ahâkappaṃ* । *ahâmaggaṃ* । *ahâtaccaṃ* । *ahâsamaṃ kâeṇa phâseti* । *pâleti* । *sobheti* । *tîreti* । *pûreti* । *kiṭṭeti* । *aṇupâleï* । *âṇâe ârâheï* । *sammaṃ kâeṇaṃ phâsittâ jâva ârâhettâ* ।

Darauf dieser *Sk.*, der Hauslose, die einmonatliche Bettler-Observanz von hoher Vorschrift[1]), hoher Ordnung, hohem Wege[2]), hoher Wahrheit[3]), hoher Sänftigung, mit seinem Leibe beobachtet, behütet, verklärt, durchführt, erfüllt, verherrlicht[4]),

jeṇeva samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre | *teṇeva uvâgacchaï* २ | *samaṇaṃ bhagavaṃ jâva namaṃsittâ* | *evaṃ vayâsî* | *icchâmi ṇaṃ bhaṃte tubbhehiṃ abbhaṇuṇṇâe samâṇe* | *domâsiyam bhikhkupaḍimaṃ uva* fol. 40b *-saṃpajjittâṇaṃ viharittăe* | *ahâsuhaṃ devâṇuppiyâ mâ paḍivaṃdhaṃ* |

bewahrt, der Anweisung nach vollbringt. (Und) nachdem er sie gänzlich[5]) mit seinem Leibe beobachtet *bis* vollbracht hat, begiebt er sich dahin, wo der *çr. bh. M.* (sich aufhält): (und) zu dem *çr. bh. bis* sich (ihm) verneigend er also sprach: „ich wünsche, o Herr, von dir die Erlaubnifs erhaltend, in eine zweimonatliche Bettler-Observanz eintretend zu wandeln. Grofses Glück (Heilgemäfses), Gottliebe, ist mir widerfahrend."

[1]) *ahâsuttam*, *mahâsûtram* oder *yathâsûtram*, und *sûtra* steht hier offenbar in der Bedeutung Leitfaden, Vorschrift. Zu dem Abfall des anlautenden *m* resp. *y* hier wie in den folgenden Wörtern s. Jahrgang 1865 p. 411. 412.

[2]) *ahâmaggam*, *mahâmârgam* oder *yathâmârgam*; dies Wort erinnert an den grofsen und kleinen Weg (*yânam*) der nördlichen Buddhisten.

[3]) *ahâtaccam*, *mahâtathyam* oder *yathâtathyam*; die Aspiration ist ganz abhanden gekommen, s. Jahrgang 1865 p. 411.

[4]) *phâseti spâçayati* (oder ob *sparçayati* = *spṛiçati*?); *kiṭṭeti kîrtayati*.

[5]) *sammaṃ samyak*.

§. 63. *taṃ ceva evam domâsiyaṃ* | *temâsiyam* | *câummâsiyam paṃca cha satta* | *paḍhamaṃ**) *sattarâti(ṃ)diyaṃ* | *doccaṃ sattarâtiṃdiya(ṃ)*, *taccaṃ sattarâiṃdiyaṃ* | *ahorâtiṃdiyam* | *egarâtiṃdiyam* |

Und gerade dies ebenso eine zweimonatliche, dreimonatliche, viermonatliche, fünf, sechs, sieben[1]). (Sodann) zuerst sieben Tagnächte[2]), zu zweit sieben Tagnächte, zu dritt sieben Tagnächte, (zu viert) Tag, Nacht, Tag, (zu fünft) eine Tagnacht.

[1]) Zu den drei Zahlen ist offenbar: monatliche zu ergänzen.

[2]) *sattarâtiṃdiyaṃ*, *saptarâtriṃdivam*. Eigentlich nicht: sieben Tagnächte, sondern: sieben Nachttage; da die Inder nach Nächten zählen, steht die Nacht voran. — Was diese und die folgenden Angaben bezwecken,

*) *paḍhama* | Cod.

warum resp. hinter der siebenmonatlichen Bettler-Observanz noch extra eine solche von im Ganzen 23½ Tagen, in fünf Gruppen*) getheilt, aufgeführt wird, erhellt nicht. — Jedenfalls ist indeſs die Angabe dreier siebentägiger Abschnitte überhaupt von Interesse, da sie als erste Spur einer siebentägigen Woche bei den Indern sich auffassen lassen könnte, wie wir denn die Planeten, von denen dieselbe ja ausgeht, in der That in der *Bhagavatî* gekannt finden s. Jahrgang 1865 p. 441 oben p. 224.

§. 64. *tate ṇaṃ se Khaṃdae anagâre* ǀ *egarâtiïm bhikhupaḍimaṃ* ǀ *ahâsuttaṃ jâva ârâhettâ* ǀ *jeneva samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* ǀ *teṇeva uvâgachaï* 2 ǀ *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ jâva namaṃsittâ* ǀ *evaṃ vadâsî* ǀ *icchâmi ṇaṃ bhaṃte tubbhehiṃ abbhaṇuṇṇâe samâṇe guṇarayaṇaṃ saṃvatsaraṃ tavokammaṃ uvasaṃpajjittâṇaṃ viharittäe* ǀ *ahâsuhaṃ devâṇuppiyâ mâ paḍivaṃdhaṃ* ǀ

Darauf jener *Sk.*, der Hauslose, eine einnächtige[1]) Bettler-Observanz von hoher Vorschrift *bis* vollbracht habend, sich dahin begiebt, wo der *çr. bh. M.* (sich aufhielt), und zum *çr. bh. M. bis* sich (ihm) verneigend er also sprach: „Ich wünsche, o Herr, von dir Erlaubniſs erhaltend, ein mit Verstärkung geschmücktes[2]) Jahr[3]) hindurch in Buſsübung eintretend zu wandeln. Groſses Heil (Heilgemäſses), Gottliebe, ist mir widerfahrend.“

[1]) *egarâtiïṃ ekarâtrikîm*: zu dem letzten in §. 63 aufgeführten Nachttage tritt hier also noch eine Nacht hinzu.

[2]) *guṇarayaṇam guṇaratnam*, vgl. fol. 83a (*ratna* ist hier indeſs sonst auch: *ratta* s. §. 30. 55.). So auch die Randglosse auf fol. 41a: *guṇaratana sambatasara kshapadina* 407 *pâraṇa* ǀ 73 (oder 173?) *dina* 48 *mâça* 16: das Einzelne derselben ist mir dunkel: daſs dies Jahr aber 16 Monate hat, ergiebt sich auch aus §. 65. Als Analogon vgl. etwa das 378tägige Jahr im *Nidânasûtra* s. *Naksh.* **2**, 386. *guṇa*, besondere gute Eigenschaft, überträgt sich hier am passendsten durch: Verstärkung, vgl. die ähnliche Bedeutung des Wortes als grammatischer Kunstausdruck.

[3]) *saṃvatsaram*, hier und in den folgenden §§. mit *ts* geschrieben: sollte etwa doch trotz dessen °*charaṃ* in den Text zu setzen sein.

§. 65. *tae ṇaṃ se Khaṃdae aṇagâre samaṇeṇaṃ bhagavayâ (Mahâ)-*

Darauf jener *Sk.*, der Hauslose, von dem *çr. bh. M.* Erlaubniſs erhal-

*) resp. mit der in §. 64 hinzutretenden Nacht, im Ganzen 24 Tage in sechs Gruppen.

vîreṇaṃ । *abbhaṇuṇṇâe samâṇe jâva namaṃsittâ* । *guṇarayaṇaṃ saṃvatsaraṃ tavokammaṃ uvasampajjittâṇaṃ viharati* । *taṃ* । *paḍhamaṃ mâsaṃ caütthaṃ caütthenaṃ anikhkitteṇaṃ tavokammeṇaṃ* । *diyâ ṭṭhâṇukkaḍue* । *sûrâbhimuhe âyâvaṇabhûmîe âyâvemâṇe, rattiṃ vîrâsaṇeṇaṃ avâuḍeṇa ya* । *evaṃ (doccaṃ mâsaṃ chaṭṭhaṃ chaṭṭheṇam)* ।*) *taccam mâsaṃ aṭṭhamaṃ aṭṭhameṇaṃ* । *caütthaṃ mâsaṃ dasamaṃ dasameṇaṃ* । *paṃcamaṃ mâsaṃ vârasamaṃ vârasameṇaṃ* । *chaṭṭhaṃ mâsaṃ coddasamaṃ*२ । *sattamaṃ mâsaṃ sola*२ । *aṭṭhamaṃ mâsaṃ aṭṭhârasamaṃ*२ । *navamaṃ mâsaṃ vîsati*२ । *dasamaṃ mâsaṃ vâvîsâe*२**) । *ekkârasamaṃ mâsaṃ caüvîsatimaṃ*२ । *vârasamaṃ mâsaṃ chavvîsatimaṃ*२ । *terasamaṃ mâsaṃ a* fol. 41[a] *-ṭṭhâvîsatimaṃ*३ । *codasamaṃ mâsaṃ tîsaïmaṃ*२ । *pannarasaṃ vattîsaṃ*२ । *solasamaṃ cottîsaṃ*२ । *anikhkitteṇaṃ tavokammeṇaṃ* । *diyâ****) *ṭṭhâṇukkaṭue*†) *sûrâbhimuhe âyâvaṇabhûmîe âyâvemâṇe*††), *rattiṃ vîrâsaṇeṇaṃ avâuḍeṇaṃ* ।

ten habend *bis* sich (ihm) verneigt habend, ein mit Verstärkung geschmücktes Jahr hindurch in Bufsübung eintretend wandelt. Nämlich während des ersten Monates mit Viertel um Viertel[1]) nicht abgelegter Bufsübung, des Tages starr wie eine Säule[2]), das Antlitz nach der Sonne gerichtet[3]), auf einem dem Sonnenbrand ausgesetzten Platze sich brennen lassend[4]), des Nachts mit Hinknieen(?)[5]) und (Schlaf-) Beseitigung(?)[6]): ebenso (während des zweiten Monates mit Sechstel um Sechstel)[7]), während des dritten Monates mit Achtel um Achtel, während des vierten Monates mit Zehntel um Zehntel, während des fünften Monates mit Zwölftel um Zwölftel, während des sechsten Monates mit Vierzehntel um Vierzehntel, während des siebenten Monates mit Sechszehntel um Sechszehntel, während des achten Monates mit Achtzehntel um Achtzehntel, während des neunten Monates mit Zwanzigstel um Zwanzigstel, während des zehnten Monates mit Zweiundzwanzigstel um Zweiundzwanzigstel, während des elften Monates mit Vierundzwanzigstel um Vierundzwanzigstel, während des zwölften Monates mit Sechs-

*) Das Eingeklammerte fehlt. **) Man erwartet *vâvîsaṃ*. ***) *deyâ* Cod.
†) *kkaṭute* Cod. ††) °*mâṇe*२ Cod.

undzwanzigstel um Sechsundzwanzigstel, während des dreizehnten Monates mit Achtundzwanzigstel um Achtundzwanzigstel, während des vierzehnten Monates mit Dreifsigstel um Dreifsigstel, während des fünfzehnten Monates mit Zweiunddreifsigstel um Zweiunddreifsigstel, während des sechszehnten Monates mit Vierunddreifsigstel um Vierunddreifsigstel nicht abgelegter Bufsübung, des Tages starr wie eine Säule, das Antlitz nach der Sonne gerichtet, auf einem dem Sonnenbrande ausgesetzten Platze sich brennen lassend, des Nachts mit Hinknieen (?) u. (Schlaf-) Beseitigung (?).

[1]) Ich fasse diese und die folgende Ordinalzahlen als substantive Neutra auf, weil mir nur so ein Sinn sich ergeben will; und *nikhkitta*, niedergelegt, fasse ich als: abgelegt (auch bei uns doppelsinnig), absolvirt, *anikhkitta* als: nicht-absolvirt, ausgesetzt. Ähnlich auf fol. 47b. 57a. 60b *chaṭṭhaṃchaṭṭheṇaṃ aṇikhkitteṇaṃ tavokammeṇaṃ* und fol. 58b *aṭṭhamaṃ aṭṭhameṇaṃ*. Während des ersten Monates ruht danach die Bufsübung an jedem Tage (so verstehe ich die doppelte Setzung des Zahlwortes) je für die Dauer eines Viertels: im zweiten Monat je für die Dauer eines Sechstels, im dritten je für die Dauer eines Achtels und so fort. Es nimmt resp. in jedem der sechszehn Monate, welche dieses absonderliche Jahr zählt, der Nenner für die Zeit des Aussetzens der Bufsübung je immer um weitere zwei Stufen ab, so dafs ihr im sechszehnten Monat nur $^{1}|_{34}$, d. i. der 34ste Theil des Tages zukömmt, die Bufsübung selbst dagegen $^{33}|_{34}$ des Tages hindurch stattfindet.

[2]) *ṭṭhâṇukkaḍue*, oder wie es am Schlufse heifst: *ṭṭhâṇukkaṭute* (wofür wohl eben °*kkaṭue* zu lesen), kann ich lautlich nur als *sṭhâṇukratukaḥ* fassen, weifs indefs mit *kratukaḥ* nichts rechtes zu machen.

[3]) *sûra*, Nebenform zu *sûrya*, ebenso fol. 58b.

[4]) *âyâvaṇabhûmîe âyâvemâṇe âtâpanabhûmyâm âtâpayamânaḥ*, ebenso fol. 58b. 60b.

5) Zu *vîrâsana* (vgl. MBhâr. **13**, 354, bei Gildemeister in Lassen's Chrest. sec. ed. p. 70 v. 55) hat Wilson folgende Bedeutungen: 1. sleeping out in the open air, a bivouac, 2. a field of battle (dies ist wohl eher die erste Bedeutung?), 3. a kneeling posture. Ich habe diese letztere Bedeutung (die etwa vom Bogenschützen entlehnt sein könnte?) hier vorgezogen, weil das Schlafen „in the open air" sich bei einem *anagâra* ja wohl von selbst versteht.

6) *avâudena*, *apâkritena*?. Man erwartet ein Wort, welches geradezu Schlaflosigkeit bedeutet.

7) Das Eingeklammerte ist wohl nothwendig zu ergänzen: vgl. eine ähnliche Lücke vor §. 73.

§. 66. *tae nam se Khamdae anagâre gunarayanam**) *samvatsaram tavokammam ahâsuttam* । *ahâkappam jâva ârâhittâ* । *jeneva samane bhagavam Mahâvîre teneva uvâgacchaï* । *samanam bhagavam Mahâvîram vamdaï namamsaï* २ । *vahûhim caütthachatthatthamadasamaduvâlasehim* । *mâsaddhamâsakhamanehim vivittehim tavokammehim* । *appânam bhâvemâne viharati* ।

Darauf jener *Sk.*, der Hauslose, ein mit Verstärkung geschmücktes Jahr hindurch Bufsübung von hoher Vorschrift, hoher Ordnung *bis* vollbracht habend, dahin wo der *çr. bh. M.* (sich aufhielt) sich begiebt, lobpreist den *çr. bh. M.* und verneigt sich ihm. Mit vielen zum Viertel, Sechstel, Achtel, Zehntel, Zwölftel (des Tages als Ruhezeit abgemessenen)[1]), einen Monat oder Halbmonat dauernden[2]), mannichfachen Bufsübungen sich selbst erbauend er wandelt.

1) ? Die Ordinalzahlen fasse ich auch hier wie oben, das ganze Compositum aber als *bahuvrîhi*. Vor *vahûhim* ergänze etwa: Und so auch ferner noch.

2) *kshamana* hat hier wohl nur die allgemeine Bedeutung: dauernd.

§. 67. *tate nam se Khamdae anagâre* । *tenam urâlenam* । *viulenam payattenam* । *paggahienam kallânenam sivenam dhannenam* । *mamgallenam sassirîenam* । *udaggenam udattenam uttamenam* । *udârenam mahânubhâgenam tavokammenam* । *sukkesuke***)

Darauf jener *Sk.*, der Hauslose, durch diese ausgezeichnete[1]), massige, angestrengte, hervorgehobene[2]), köstliche, heilvolle, reiche, glückverheifsende[3]), herrliche, hervorragende, hohe, höchste, ausgezeichnete, hochmächtige[4]) Bufsübung als sehr mit-

*) *yana* Cod. **) *sukkesukhke* pr. m.

nimmaṃse । *aṭṭhicammâvaṇaddhe* । *kiḍikiḍiyabhûe* । *kise dhamaṇisaṃtae jâte yâvi hotthâ* । *jîvaṃjîveṇa gacchaï* । *jîvaṃjîveṇaṃ ciṭṭhaï* । *bhâsaṃ bhâsittâ vi gilâi* । *bhâsaṃ bhâsamâṇe gilâti* । *bhâsaṃ bhâsissâmî gilâti* । *se jahâ nâmae**) *kaṭṭhasagaḍiyâ-i vâ* । *pattasagaḍiyâ-i vâ* । *pattatilabhaṃḍagasagaḍiyâ-i vâ* । *eraṃḍakaṭṭhasagaḍiyâ-i vâ* । *iṃgâlasagaḍiyâ-i vâ* । *uṇhe dinnâ sukkâ samâṇî sasaddaṃ gacchaï* । *sasaddaṃ ciṭṭhaï* । *evâ* fol. 41^b *-m***) *eva Khaṃdae aṇagâre sasaddaṃ gacchaï* । *sasaddaṃ ciṭṭhaï* । *uvacite taveṇaṃ* । *avacie maṃsasoṇieṇaṃ* । *huyâsaṇe viya****) *bhâsarâsipaḍichanne* । *taveṇaṃ teeṇaṃ tava-teya-sirîe* । *atîva 2 uvasobhemâṇe 2 ciṭṭhaï* ।

genommen[5]), ohne Fleisch, bis auf Knochen u. Haut abgezehrt, klapperdürr[6]), mager, (nur noch) mit Adern überzogen[7]) geworden erschien. Er geht Leben um Leben (?)[8]), er steht Leben um Leben (?), ist erschöpft[9]), schon wenn er nur ein paar Worte gesprochen hat[10]), ist erschöpft, ein paar Worte sprechend, ist erschöpft, ein paar Worte sprechen wollend[11]). Gleichwie nämlich sei es[12]) ein Holzwägelchen, oder ein Blattwägelchen, oder ein Wägelchen für Blätter und Ölgefäfse, oder ein Wägelchen für *eraṇḍa*-Holz[13]), oder ein Kohlenwägelchen in die Hitze gestellt[14]), dürr werdend[15]), mit Geräusch geht, mit Geräusch steht, ganz ebenso dieser *Sk.*, der Hauslose mit Geräusch geht, mit Geräusch steht[16]). Mit Bufse reich bedeckt, (aber) abgenommen[17]) an Fleisch und Blut, gleich einem durch Aschenhaufen[1]) verdeckten Feuer, durch Bufse, durch Glanz, in Herrlichkeit des Bufseglanzes überaus leuchtend er dasteht[19]).

[1]) *urâleṇaṃ*, *udâreṇa*, aber *udâra* wird im weiteren Verlaufe auch selbst verwendet (in der Parallelstelle auf fol. 61^b fehlt es indessen).

[2]) *paggahieṇaṃ pragṛihîtena*, der Form nach aber einem *pragrahîta* entsprechend, vgl. fol. 4^a *gahie* = *gṛihîtah*. Oder ob etwa hier = *pragrathita*, verknüpft, verschlungen? s. §. 74.

[3]) Zu *kallâṇeṇaṃ* ff. s. §. 40.

*) So durchweg (fol. 6^a. $20^{a.b}$. 39^a. 45^a. $54^{a.b}$. 56^b. 58^a), offenbar für *nâmatas*, wie denn auf fol. 59^b geradezu *jahâ nâmate* gelesen wird. **) so Cod. ***) ? *viva* Cod.

[4]) *mahâṇubhâgeṇaṃ*, ebenso fol. 44[b]. 54[a]. 61[b]. Wilson p. 313 erklärt *anubhâga* durch: feeling or sensible quality.

[5]) *sukkesuke*, *sukleçukaḥ*, √*kliç*. Oder sollte etwa *sukke sukke* (resp. wegen der Lesart von erster Hand etwa *sukhke sukhke*, s. indefs weiter unten *sukkâ* = *çushkâ*) zu lesen sein?, = ganz ausgedörrt. Auf fol. 61[b] wird einmal *sukkebhukhke* gelesen, und einmal *sukhke* (*suke* sec. m.) *bhukhke*, womit ich nichts zu machen weifs.

[6]) *kiḍikiḍiyabhûe*, s. Pet. W. unter *kitikiṭây*, knirschend reiben (die Zähne): und vgl. *dantân kaṭakaṭâyantyaḥ Lalitavistara* p. 251.

[7]) *dhamanisaṃtata* s. *Lalitavistara* p. 226 u. Pet. W.; ebenso fol. 61[b].

[8]) ? *jîvaṃjîveṇa*, Instrum. eines Compositums? oder sind es zwei Wörter, Accus. und Instrum.? oder ist *jîvaṃ* etwa Nom. Sgl. Part. = „lebend geht er mit Leben, lebend steht er mit Leben," im Sinne von „er hat gerade noch so viel Leben, um zu gehen und um zu stehen?" — Oder endlich, liefse sich der Instrumentalis etwa als Casus des Vergleiches, resp. *jîvaṃjîva* als Name des in den buddhistischen und epischen Texten (s. Pet. W.) so oft erwähnten *jîvaṃjîva*-Singvogels auffassen? im Sinne von: „er geht wie ein *j*., steht wie ein *j*."; theils indefs wäre eine dgl. Construction äufserst auffällig, theils ferner wird von diesem Vogel sonst nirgendwo eine besondere Art des Stehens oder Gehens erwähnt, so dafs unklar bleiben würde, worin das tertium comparationis etwa bestehen könnte.

[9]) *gilâti glâti*; er ist durch die Bufsübung so heruntergekommen, dafs er kaum im Stande ist, zu reden?

[10]) *bhâsaṃ bhâsittâ vi*, *bhâshâṃ bhâshitvâ api*.

[11]) *bhâsissâmî bhâshishyâmî*, eine höchst eigenthümliche Form für *bhâshishyamâṇaḥ*, s. Jahrgang 1865 p. 432.

[12]) *katthasagaḍiyâ-i vâ*, *kâshṭhaçakaṭikâ iti vâ*. Über den Ausfall des *t* von *ti* (*iti*) s. Jahrgang 1865 p. 405, oben §. 27. 31. Und dafs wirklich so zu trennen, nicht etwa *ivâ* als Nebenform von *iva* anzusehen, dafür entscheiden Fälle wie fol. 6[a] *tilagavaṇe-i vâ* ı *lâuyavaṇe-ti vâ* ı *ṇigodhavaṇe ti vâ* ı *chittovaṇe ti vâ* ı *asaṇavaṇe-i vâ*, wo *t* bald fehlt bald erhalten ist. Ebenso fol. 11[b] *atthi uṭṭhâne-ti vâ*, *kamme-ti vâ*, *vale-i vâ*, und ähnlich fol. 22[b]. 68[a] (bei Pluralen) 84[a].

[13]) Warum gerade das *eraṇḍa*-Holz (Ricinus communis, s. Pet. W.) hier so besonders hervorgehoben wird, ist mir unklar.

[14]) *dinnâ dattâ*: √*dâ* hier im Sinne von √*dhâ* gebraucht.

[15]) *sukkâ çushkâ*: man erwartet *sukhkâ*; s. Bemerkung [5]).

[16]) *sasaddam, saçabdam.* Die Gebeine des *Sk.* sind eben klapperdürr, s. oben Bem. [6]), so dafs sie, mag er gehen oder stehen, klappernd zusammenschlagen, ebenso wie bei einem Wagen stetes Rasseln stattfindet.

[17]) *avacie, apacitaḥ*, abgemagert, dürr s. Pet. W.

[18]) *bhâsa* mufs hier wohl für *bhasman* stehen, s. Jahrgang 1865 p. 408. 415.

[19]) s. oben §. 40. 41.

§. 68. *te ṇaṃ kâle ṇaṃ* । *te ṇaṃ samae ṇaṃ* । *Râyagihe nayare samosaraṇaṃ* । *jâva parisâ paḍigayâ* ।

Zu dieser Zeit, zu diesem Zeitpunkt denn, in der Stadt *Râjagṛiha*, das *Herabsteigen*[1]) *bis* die Versammlung kehrte heim.

[1]) Hier fehlt wohl *vaṇṇao* oder etwas Ähnliches vor *samosaraṇam*. Zu diesem Worte selbst vgl. §. 18 und Appendix I. Bemerkung [36]).

§. 69. *tate ṇaṃ tassa Khaṃdayassa aṇagârassa* । *aṇṇayâ kayâi puvvarattâvarattakâlasamayaṃsi* । *dhammajâgariyaṃ jâgaramâṇassa* । *ime 'yârûve abbhatthie ciṃtie jâva samuppajjetthâ* । *evaṃ khalu ahaṃ imeṇaṃ urâleṇaṃ jâva kise dhamaṇisaṃtae* । *jâva jîvaṃ jîveṇa gacchâmi* । *jîvaṃ jîveṇa ciṭṭhâmi* । *jâva gilâmi jâva evâm**) *eva ahaṃ pi sasaddaṃ gacchâmi* । *sasaddaṃ ciṭṭhâmi* । *taṃ atthi tâ me uṭṭhâṇe kamme vale vîrie* । *purisakkâraparakkame* । *taṃ jâvatâ me atthi uṭṭhâṇe kamme vale vîrie* । *purisakkâraparakkame***) *jâva ya me dhammâyărie dhammovadesae samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre jiṇe suhaṭṭhî viharati* । *tâvatâ me* ।***)

Darauf denn jenem *Sk.*, dem Hauslosen, einstmals irgend einmal, als er, zum Zeitpunkt der Zeit von Vornacht und Nachnacht[1]), dem Gesetz gemäfses Wachen übte[2]), folgender sogestalteter, erwünschter, gedachter *bis* entstand[3]): „So fürwahr ich durch diese ausgezeichnete *bis* mager, (nur noch) mit Adern überzogen *bis* gehe ich Leben um Leben, stehe ich Leben um Leben *bis* bin ich erschöpft *bis* ganz ebenso auch ich mit Geräusch gehe, mit Geräusch stehe. Dabei ist mir doch noch[4]) Erhebung[5]), Werk, Kraft, Stärke, Tüchtigkeit zu mannlicher That[6]). So lange mir denn Erhebung, Werk, Kraft, Stärke, Tüchtigkeit zu mannlicher That (noch)

*) so Cod. **) ⁰*mme* Cod.

***) Der Cod. fährt direkt fort, ohne diesen Schlufsstrich.

ist, und so lange mein Lehrer im Gesetz, Unterweiser im Gesetz, der *çr. bh. M.* der *jina*, der Glückspendende[7]) wandelt, so lange mir[8]) ....

[1]) *puvvarattâvaratta* kann wohl eben nur *pûrvarâtrâpararâtra* sein? die Periode von Vornacht und Nachnacht aber ist wohl Mitternacht? Das Compositum findet sich in gleich abgekürzter Form noch mehrfach, so fol. 60a. 61b. Zu der Auslassung des mittleren *ra* s. Jahrgang 1865 p. 412.

[2]) *dharmajâgaritam*: auf fol. 60a haben wir *kuṭumbajâgariyam* und fol. 61b *aṇiccajâgariyam*.

[3]) Vgl. §. 28.

[4]) ? *taṃ atthi tâ me, tad asti tâvan me.* Auf fol. 61b fehlt *tâ*. Zu *tâ* = *tâvat* s. Ind. Stud. **10**, 255. 259.

[5]) *uṭṭhâṇa* Aufstehen, sich-Erheben im Sinne von: an's-Werk-Gehen.

[6]) *purisakkâra*, *purushakâra* vgl. Jahrgang 1865 p. 443, und vgl. *Malayagiri* zu *Sûryapr.* 240b Ind. Stud. **10**, 314. Ebenso fol. 11b. 12a. 26b. — Über *purushakâra*, menschliche Anstrengung, gegenüber dem *daivam*, Schicksal, s. die im Pet. Wört. angeführten Stellen und Roth's Abh. über die Schicksalsidee bei den Indern. Wenn Roth darin die Inder als reine Fatalisten bezeichnet, so steht die Sache denn doch wohl etwas anders (vgl. Kern, Ind. Stud. **10**, 195-7). Da nämlich das Geschick eines Menschen, sein *daivam*, durch seine eigenen Handlungen, in einem früheren Dasein freilich, bestimmt ist, so giebt es eigentlich gar kein *daivam*, sondern Alles ist eine Folge des *purushakâra*, resp. des *karman*.

[7]) *suhaṭṭhî*, *sukhârthî*.

[8]) Hier bricht die Construction ab, wird aber am Ende von §. 70, s. Bemerkung [18]) dazu, wieder aufgenommen. Vgl. fol. 60a. 61b.

§. 70. *se 'yaṃ kallaṃ**) *pâuppabhâyâe***) *rayaṇîe****) | *phulluppalakama-*

so denn bei Tagesanbruch, wenn die Nacht nahe dem Morgen ist, wenn der

*) Die Worte von *kallaṃ* bis *jalaṃte* sind eine solenne Formel, finden sich z. B. auch im *Anuyogadvârasûtra* fol. 3a wieder (= *An.*).

**) *bhâyâ* Cod., aber *bhâyâe* in *An.*, in §§. 71. 72., und fol. 60a. 61a; = *prâyaḥprabhâtâyâm.* Man möchte umgekehrt *prabhâtaprâyâyâm* erwarten.

***) *vimalâe* fügt *An.* hinzu.

*lakomalamiliyaṃmi***) | *ahapaṃḍare pabhâe*****) *rattâsoyappakâse*******) *kiṃsuyasuyamuhaguṃjaddharâgasarise*†) | *kamalâgarasaṃḍavohae*††) | *utthiyaṃmi sûre sahassarassiṃmi diṇayare teyasâ jalaṃte* | *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ vaṃdittâ namaṃsittâ jâva pajjuvâsettâ*†††) | *samaṇeṇaṃ bhagavayâ Vîreṇaṃ* fol. 42[a] §) *abbhaṇuṇṇâe*§§) *samâṇe sayam eva paṃca mahavvayâṇi ârohettâ* | *samaṇâ ya samaṇîo*§§§) *ya khâmettâ* | *tahârûvehiṃ therehiṃ kaḍâîhiṃ saddhiṃ vipulaṃ pavvayaṃ saṇiyaṃ ṣ duruhittâ* | *mehaghaṇasaṃnigâsaṃ devasannivâtaṃ* | *puḍhavisilâvaṭṭayaṃ paḍilehittâ* | *dabbhasaṃthâre yaṃ saṃtharittâ* | *dabbhasaṃthârovagayassa saṃlehaṇâjhûsaṇâjhûsiyassa*‡) | *bhattapâṇapaḍiyâikhkiyassa pâuvagayassa kâlaṃ aṇavakaṃkhamâṇassa viharittae tti kaṭu* | *evaṃ saṃpeheiṣ* |

Morgenglanz erscheint, zart gemischt (in Farbe) wie blühende Nymphaeen und Nelumbien[1]), hochschimmernd[2]), strahlend wie rother *açoka*, ähnlich an Röthe dem *kiṃçuka*, dem Papageien-Schnabel, der *guṃjâ*-Beere[3]), dicht[4]) wie ein Lotusgruppendickicht, — wenn die Sonne aufgegangen, die tausendstrahlige, Tag machende, mit Licht flammende, — den *çr. bh. M.* lobpreisend, (mich ihm) verneigend *bis* umdienend, — von dem *çr. bh. Vîra* die Erlaubnifs erhalten habend, — selbst die fünf grofsen Satzungen[5]) ersteigend[6]), — die männlichen und die weiblichen *çramaṇa*[7]) um Nachsicht bittend — mit sogestalteten *thera*, im Werke geübten[8]), zusammen, den gewaltigen Berg langsam besteigend[9]) — die einer Wolkenmasse ähnliche, von den Göttern besuchte[10]) Erdfelsplatte[11]) umritzend[12]), und auf eine Grashalmstreu (mich) hinstreckend — (es sich ziemt) als Einer, der auf einer Grashalmstreu hingestreckt ist, der mit Einritzungs[13]) (Geifselungs?)-Pein sich peinigt[14]), der der Nahrung und dem Tranke entsagt[15]), der dem Tode entgegensieht[16]), der die Zeit[17]) nicht beachtet, zu wan-

---

*) *ppulluppalakomalummilliyammi An.* **) *ahăpaṃḍure pahâe An.*
***) *rattâsogapagâsa An.* †) so *An.*, *guṃjaṃdvarâga* Cod.
††) *kamalâkaranaliṇisaṃḍabohae An.* †††) *pajjavâ*° Cod.
§) s. das Facsimile nro. III. §§) *abbhuṇṇâe* Cod.
§§§) °*ṇîû* Cod. ‡) *sieyassa* Cod., aber fol. 62[a] wie oben.

deln"[18]); so (seinen Sinn) machend, er also sich beeifert.

[1]) *komala* könnte allenfalls auch Name einer Pflanze sein, s. Pet. W.

[2]) *ahăpaṃḍare, mahâpâṃḍare*? oder ob *yathâpâṃḍare*?

[3]) *suyamuha, çukamukha.* Der Papageienschnabel ist häufig rosenroth. — Die *guṃjâ*-Beere strahlt wie Feuerfunken, s. *Pañcat.* p. 93; was ist aber *guṃjaddha*? oder gehört *addha* zu *râga*?

[4]) ? *vohae, vyavahate*?

[5]) *mahavvayâṇi, mahâvratâṇi*; auffällig hier die Pluralform auf *âṇi* (im §. 74. *âiṃ*), s. Jahrgang 1865 p. 418. — Zu den fünf grofsen *vrata* s. *Hemac.* 87, oben fol. 29ᵇ: *ichâmi . . . paṃcamahavvaïyam supaḍikkamaṇaṃ dhammaṃ uvasaṃpajjittâṇaṃ viharittae.*

[6]) *ârohettâ*, man erwartet *âruhittâ*, wie unten *duruhittâ*.

[7]) *samaṇâ ya samaṇîo ya, çramaṇâñç ca çramaṇîç ca.* Ebenso fol. 66ᵇ *vahûṇaṃ samaṇâṇaṃ* ı *vahûṇaṃ samaṇîṇaṃ* ı *vahûṇaṃ sâvayâṇaṃ* ı *v. sâviyâṇam.* Über die besondere Begünstigung und Hervorhebung des weiblichen Geschlechtes bei den *Jaina* s. das zu *Çatr. Mah.* p. 39 uud unten im Appendix I. Bemerkte. Bei den Buddhisten ist der erste Anfang zu dieser Emancipation der Frauen gemacht: die *Jaina* aber sind darin wohl noch weiter gegangen, da bei ihnen die gläubigen Frauen fast durchweg neben den gläubigen Männern speciell aufgeführt zu werden pflegen. — Die Bitte um Nachsicht, welche *Sk.* an die Gemeinschaft der *çramaṇa* richtet, ist wohl als Bitte um Verzeihung für etwa gegen sie begangene Versehen aufzufassen. *Sk.* bereitet sich zum Tode vor, und will in Frieden von seinen Genossen scheiden.

[8]) ? *kaḍâîhiṃ, kṛitâdıbhis*, vgl. §. 74 *kaḍâdîhiṃ*, wörtlich: „Gethanes als das Erste habend." — Zu *tathârûpa* s. oben p. 178.

[9]) *duruhittâ, adhiruhya*? Die Verwandlung von *adhi* in *du* ist allerdings höchst auffällig, ich weifs indefs keine andere Erklärung s. Jahrgang 1865 p. 405. 411. Es findet sich das Wort noch mehrfach so verwendet, vgl. §. 74. und *Sûryapr.* 4ª *evaṃ vaïttâ hatthiṃ duruhaï, duruhittâ samaṇassa bhagavato Mahâvîrassa âtiyâu* (*antikât*?) *maṇibhaddâu ceiyâu paḍinikhkamaï.* — Es ist hier wohl ein Berg in der Nähe von *Râjagṛiha*, (ob etwa Namens *Vipula*?) gemeint. Oben auf den Bergeshöhen, in der Nähe der Götter will *Skaṃdaka* seinem Hinscheiden entgegengehen.

[10]) *devasannivâtam, devasaṃnipâtam,* als *bahuvrîhi* zu fassen.

[11]) *puḍhavisilâvaṭṭayam pṛithivîçilâpaṭṭakam,* vgl. §. 74. fol. 69[a].

[12]) *paḍilehittâ, pratilikhya.* Was damit gemeint sein mag, erhellt nicht recht; ist etwa an etwas Ähnliches, wie das vedische *ullekhanam* zu denken? (vgl. darüber z. B. *Âçval. g.* **1**, 3, ed. Stenzler). Auf fol. 47[b] wird indefs *paḍilehei* wie es scheint geradezu im Sinne von „reinhalten" gebraucht: *muhamottiyaṃ paḍilehei* | *bhâyaṇâiṃ vatthâiṃ paḍilehei* | *bhâyaṇâi pamayyaï* | *bhâyaṇâiṃ uggâhei* | Es ist das „Bekratzen" somit wohl als „Scheuern" zu verstehen. Auf fol. 62[a]. 69[a] finden wir die Angabe: *ṇiyatta-ṇiyamaṃ maṃḍalam âlihittâ.*

[13–14]) ? *saṃlehaṇâjhûsaṇâjhûsiyassa,* ebenso auf fol. 62[a], dagegen ebendaselbst (kurz nachher) und 69[a] *saṃlehaṇâbbhûsaṇâbbhûsie*; und auf fol. 43[a]. 57[b]. 63[b] *mâsiyae* (*do*[c] 63[b]) *saṃlehaṇâe attâṇaṃ bbhûsittâ,* fol. 58[b] *addhamâsiyâe saṃl. att. bbhosaïttâ.* Zweifelhaft ist zunächst, ob bei *saṃlehaṇâ* an √*lih,* also etwa „Bestreichung," oder an √*likh,* „Beritzung," also etwa „Geifselung" zu denken ist; Letzteres ziehe ich vor. Sodann läfst sowohl der Wechsel von *jh* und *bbh,* als das doppelte *bbh* (auch im Anlaut, nach *attâṇaṃ*) jedenfalls wohl nicht irgend an √*bhûsh* denken, sondern sich wohl nur aus *dhy* erklären. Wir werden somit auf *adhy-ûshaṇa, adhy-ûshita,* resp. mit Abfall des Anlauts *dhy-ûshitvâ* geführt, d. i. auf √*ush* brennen, verzehren, mit Verlängerung des *u.* In der That führt Goldstücker im Sansc. Dict. *adhyûshita* in der Bedeutung: *very diseased* auf. — Vgl. noch Jahrgang 1865 p. 389. 390.

[15]) *paḍiy-âikkhiyassa, pratyâcikçitasya,* s. oben p. 251.

[16]) *pâuvagayassa, prâyopagatasya,* vgl. *pâuvagamaṇam* §. 48.

[17]) „Die Zeit," des Hinscheidens nämlich, vgl. den praegnanten Ausdruck *kâlagata* in §. 77, so wie die Stellen für *kâlaṃ kar* im Index.

[18]) Die hier vorliegende Construktion: (*me*) *pâuvagayassa viharittae*: „(mir ist) als einem, der dem Tode entgegensieht, zu wandeln," ist an und für sich schon höchst eigenthümlich, wird es aber noch mehr dadurch, dafs das dazu nöthige *me* in der Nähe ganz fehlt und offenbar erst von dem Schlusse des vorigen §., der hier unmittelbar herzugehört, herbeigeholt werden mufs. Alles das nämlich, was zwischen *tâvatâ me* (Schlufs von §. 69) und *dabbhasaṃthârovagayassa* steht, bildet offenbar eigentlich auch nur einen Theil der nach §. 69. dem *Skaṃdaka* sich aufdrängenden

Gedanken, ist aber, statt in die Construction mit verflochten zu sein, vielmehr selbständig konstruirt, als ob es eben nicht ein Theil jener Gedankenreihe, sondern ein für sich stehender Bericht wäre, wie denn in der That zum wenigsten der Anfang wirklich, s. p. 292 not. 1, eine formula solemnis ist. So folgt denn auf das *me* am Schlusse von §. 69. sofort das *se 'yaṃ* am Anfang unseres §. und weiterhin die Nominative *abbhaṇuṇṇâe samâṇe*, während man statt deren die Genitivformen, zu *me* gehörig, erwarten und *se 'yaṃ* ganz fehlen sollte. Erst mit *dabbhasaṃthârovagayassa* wird wieder in die alte Construktion eingelenkt, und die dem *Skaṃdaka* sich aufdrängende Gedankenreihe mit *viharittae* geschlossen. — Die Satzbildung selbst, *tâvatâ me..pâuvagayassa..viharittae* erinnert an das lateinische: licet mihi beato esse, nur dafs das dem licet entsprechende *kappaï* hier ganz fehlt und zu suppliren ist (s. Jahrgang 1865 p. 434).

§. 71. *kallaṃ pâuppabhâyâe rayaṇîe jâva jalaṃte* ı *jeṇeva samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre jâva payyuvâsaï* ı

Bei Tagesanbruch, als die Nacht nahe dem Morgen war, *bis* flammende[1]), wo eben der *çr. bh. M.* (sich aufhält) *bis* umdienet[2]).

[1]) Am Anfang dieses §. vermifst man eine specielle Bezeichnung des Subjektes; indessen auch in §. 72. ist *sampehesi*, der Schlufs von §. 70, unmittelbar mit *kallaṃ*, dem Anfang unseres §. hier, verbunden. Offenbar besagt derselbe, dafs das, was in §. 71. nur als Gedanke des *Sk.* aufgeführt wird, und worauf das *jâva* hinweist, jetzt wirklich von ihm gethan ward.

[2]) Behufs der nöthigen Ergänzung s. §. 41.

§. 72. *Khaṃdayâ-di samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* ı *Khaṃdayaṃ aṇagâraṃ evaṃ vayâsî* ı *se nûṇaṃ tava Khaṃdayâ puvvarattâvaratta**) *jâva jâgaramâṇassa ime 'yârûve abbhatthie jâva samuppajjitthâ* ı *evaṃ khalu ahaṃ imeṇaṃ eyârûveṇaṃ* ı *urâleṇaṃ viuleṇaṃ taṃ ceva jâva kâlaṃ aṇavakaṃkhamâṇassa viharittae tti kaṭu* ı *evaṃ sampehesi kallaṃ pâuppabhâ-*

„O *Skaṃdaka*!" so der *çr. bh. M.* zum *Sk.* dem Hauslosen also sprach: „So wahrlich dir, o *Sk.*, bei Vornacht und Nachnacht *bis* Wachen übend, folgender sogestalter, erwünschter, *bis* entstand: „„So fürwahr ich durch diese sogestalte, ausgezeichnete, massige *und gerade dies bis* als Einer, der die Zeit nicht beachtet, zu wandeln."" So (deinen Sinn)

*) *ttaṃ* Cod.

yâe jâva jalaṃte jeṇeva mama aṃtie ı *teṇeva havvam âgae* ı *se nûṇam Khaṃdayâ aṭṭhe samaṭṭhe haṃtâ atthi* ı

machend, also du dich beeiferst. Bei Tagesanbruch, als die Nacht nahe dem Morgen war *bis* flammend, wo meine Nähe, dahin eben (bist du) gerade gekommen. Diese Sache wahrlich, o *Sk.*! ist richtig, hei."

Die verschiedenen Bestandtheile dieses §. sind im Anfang und Ende aus §. 42. (vgl. §. 31.), im Innern aus §. 69. (resp. 28 u. 67) bis 71 herbeizuholen.

§. 73. *ahâsuhaṃ devâṇuppiyâ mâ paḍivaṃdhaṃ*

„Grofses Heil (Heilgemäfses), Gottliebe, ist mir widerfahrend."

Diese Worte, die anscheinend hier noch zum Schlufs der Rede des *M.* im vorigen §. gehören, passen in dessen Mund nicht recht, werden auch sonst hier durchweg, s. §. 38. 49. 60. 62. 64. nur dem *Skaṃdaka* in den Mund gelegt. Ich vermuthe daher eine Lücke zwischen §. 72 und 73, die etwa, nach Art von §§. 60. 64, die Bitte des *Sk.* an *M.* um die Erlaubnifs zu dem in §§. 69. 70. resp. 72. 74. Geschilderten zu gelangen enthalten müfste.

§. 74. *tae ṇaṃ se Khaṃdae aṇagâre* ı *samaṇeṇaṃ bhagavayâ Mahâvîreṇaṃ* ı *abbhaṇuṇṇâe samâṇe haṭṭhatuṭṭha jâva hayahiyae uṭṭhâe uṭṭheï2* ı *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ tikhkutto* ı *âyâhiṇapayâhiṇaṃ**) *kareï* ı *jâva namaṃ* fol. 42b *-sittâ sayaṃ eva paṃca mahavvayâiṃ âruhaï2* ı *samaṇâ ya samaṇîo ya khâmei2* ı *tahârûvehiṃ therehiṃ kaḍâdîhiṃ saddhiṃ vipulaṃ pavvayaṃ saṇiyaṃ2 duruhaï* ı *mehaghaṇasannigâsaṃ devasaṃnivâyaṃ* ı *puḍhavisilâpaṭṭayaṃ paḍileheï2* ı *uccârapâsavaṇabhûmiṃ paḍileheï2* ı *dabbhasaṃthâre yaṃ saṃtharaï2* ı *puratthâbhimuhe saṃpaliyaṃkanisanne* ı *karayalapariggahiyaṃ*

Darauf jener *Sk.*, der Hauslose, durch den *çr. bh. M.* Erlaubnifs erhalten habend, in frohem, zufriedenem *bis* fortgerissenem Herzen[1]) mit Aufstehen aufsteht, dreimal den *çr. bh. M.* mit der von Rechts ausgehenden nach-Rechts-Umwandlung versehen macht *bis* sich ihm neigend[2]), selbst die fünf grofsen Satzungen ersteigt, die männlichen und weiblichen *çr.* um Nachsicht bittet, im Verein mit sogestalten *thera*, im Werke geübten(?), den mächtigen Berg (?den Berg *Vipula*?) langsam besteigt, die einer Wolkenmasse ähnliche, von den Göttern besuchte, Erdfelsplatte umritzt, (auch) den Platz für Koth u. Urin[3])

*) *âyâhiṇaṃ payâhiṇaṃ* Cod.

dasanahaṃ) sirasâvattaṃ matthae aṃjaliṃ kaṭu evaṃ vadâsî* ।

umritzt, und auf eine Grashalmstreu sich hinstreckt. Nach Osten das Antlitz richtend, in gebeugter Stellung niedersitzend[4]), die von den Handflächen geflochtene, mit den zehn Nägeln einen Wirbel um den Kopf bildende[5]) Händefaltung auf das Haupt legend, er also sprach:

[1]) s. §. 41. 51. [2]) s. oben p. 242.

[3]) Dafs ihm hierfür ein besonderer Platz nöthig ist, sollte man nach §. 58 (s. oben p. 280) eigentlich nicht mehr erwarten.

[4]) *sampaliyaṃka*, wohl = *sampalyakna*?

[5]) ? *dasanahaṃ sirasâvattam* erkläre ich vermuthungsweise wie oben.

§. 75. *namo 'tthu ṇaṃ arahaṃtâṇaṃ* । *bhagavaṃtâṇaṃ jâva sampattâṇaṃ* । *namo 'tthu ṇaṃ samaṇassa bhagavao Mahâvîrassa* । *jâva sampâviokâmassa* । *vaṃdâmi ṇaṃ bhagavaṃtaṃ tatthagayaṃ ihagate, pâsao**) me se bhayavaṃ, tatthagate ihagayaṃ ti kaṭṭu* । *vaṃdati namaṃsati*२ *evaṃ vadâsî* ।

„Verneigung sei den *Arhant*, den Glückseligen *bis* erlangt Habenden[1])! Verneigung sei dem *çr. bh. M.*! *bis* dessen Wünsche erfüllt sind[2])! Ich lobpreise den Glückseligen, dort Befindlichen, hier befindlich[3]), — zur Seite sei er mir, der Glückselige[4]), — den hier Befindlichen dort befindlich." So (seinen Sinn) machend, lobpreist er ihn, verneigt sich ihm, und sprach danach also:

[1]) Der Wortlaut der hier zu ergänzenden Stelle liegt mir nicht vor. Von Interesse ist, dafs hier bereits die sonstige *Jaina*-Vorstellung von einer Pluralität glückseliger „*Arhant*" (es werden deren 24 angenommen) im Keime vorliegt. Der *çr. bh. M.* ist nur einer von ihnen (der letzte eben). Vgl. indefs oben p. 164. 168.

[2]) Auch der Wortlaut der hier zu ergänzenden Stelle ist mir unbekannt. — *sampâviokâmassa* ist wohl Schreibfehler für *sampâviakâmassa*? oder sollte das Wort etwa in *samprâpita-avakâmasya* aufzulösen sein? vgl. *pâovagae* in §. 76. für *prâya-upagataḥ*.

---

*) *dahanahaṃ* Cod., auf 61a. b. 70a aber wie oben. **) *pâsaü* Cod.

[3]) Hier und dort könnte hier etwa als: diesseits und jenseits, in diesem und in jenem Leben aufzufassen sein? *Sk.* will *M.* preisen, im jetzigen wie im künftigen Leben; vgl. *io cue peccâ* fol. 5[b], *ihabhavie nâṇe, parabhavie* fol. 5[b], *eyaṃ ṇe ihabhave parabhave ya hiyâe* (*hitâya*) *Sûryapr.* 3[b], und das *hidalokika pâralokika* des *Piyadasi*, so wie die gleichen Angaben des *Dhammapadam* (v. 15. 20 und meine Noten dazu). Besser indessen ist es wohl in *tattha* und *iha* nur eine allgemeine Bezeichnung für: überall, stets und immerdar zu erkennen. Denn theils scheint hiefür die Parenthese *pâsao me se* zu sprechen; theils ist ja *Mahâvîra* noch gar nicht „dort" d. i. jenseits, sondern eben noch nur „hier," diesseits befindlich.

[4]) *pâsao me se, pârçvato me saḥ* fasse ich als Parenthese.

§. 76. *puvvam pi mae samaṇassa bhagavato* ı *Mahâvîrassa aṃtie savve pâṇâtivâe paccakhkâe* ı *jâvajîvâe jâva micchâdaṃsaṇasalle paccakhkâe* ı *jâvajîvâe iyâṇaṃ piyâṇaṃ**) *samaṇassa bhagavato Mahâvîrassa aṃtie savvaṃ pâṇâyivâyam***) *paccakhkâmi* ı *jâvajîvâe jâva micchâdaṃsaṇasallaṃ paccakhhâmi* ı *jâvajjîvâe****) *savvaṃ asaṇapâṇakhâtimasâtimaṃ caüvihaṃ pi âhâraṃ paccakhkâmi* ı *jâvajjîvâe****) *jaṃ pi imaṃ sarîraṃ iṭṭhaṃ kaṃtaṃ pi yaṃ jâva phusaṃtu tti kaṭṭu* ı *eyaṃ pi ṇaṃ carimehiṃ ussâsanîsâsehiṃ vosirâmi tti kaṭu* ı *saṃlehaṇâjjhûsaṇâjjhûsie bhattapâṇa* fol. 43[a] *paḍiyâikhkie pâovagae kâlam aṇavakaṃkhamâṇe viharati* ı

„Schon früher (bisher) ist von mir in der Nähe des *çr. bh. M.* jeglicher Mifshandlung eines lebenden Wesens[1]) entsagt worden, für Lebenszeit *bis* dem Frevel falscher Ansichten[2]) entsagt worden. Auf Lebenszeit entsage ich (hier) in der Nähe dieser Geliebten[3]) (und) des *çr. bh. M.* jeglicher Mifshandlung eines lebenden Wesens: auf Lebenszeit entsage ich *bis* dem Frevel falscher Ansichten. Auf Lebenszeit entsage ich jeglicher in Bezug zu Essen, Trinken, Kauen (?) Schmecken (?) stehenden[4]), aus welcher der vier Arten[5]) nur immer bestehenden Nahrung. Auf Lebenszeit, ob auch diesen theuren, geliebten, lieben Leib *bis* berühren mögen[6])." So (den Sinn) machend, — „auch dies nun mit meinen letzten Athem-Aus- und-Einholungen ich zerbreche[7])" so (den Sinn) machend, mit Geifse-

*) *piyaṇam* Cod. **) *yavâyaṃ* Cod. ***) so Cod.

lungs- (?) Pein sich peinigend[8]), der Speise und dem Trank entsagend, dem Tode entgegengehend, die Zeit nicht beachtend, er wandelt.

[1]) *pâṇâtivâya, prâṇâtipâta*, s. oben p. 175. 179. 180. 187. 218.

[2]) Die durch *jâva* markirte Stelle liegt, leider nur unvollständig, auf fol. 27[a] vor, s. oben p. 181.

[3]) *iyâṇam piyâṇam, eteshâṃ priyâṇâm*: bezieht sich wohl auf die *thera*, welche mit *Sk.* den Berg bestiegen haben, vgl. §. 77.

[4]) Dieselbe Wortverbindung, wie hier, auch fol. 46[a]. 60[b] (zweimal). 61[a]. — In *khâtimasâtimaṃ* liegt das, unter Verhärtung der dentalen Sonans *d* zu *t* (s. Jahrgang 1865 p. 400), an die Grundformen *khâda* und *svâda* angetretene Affix *ima* vor.

[5]) *caüviham pi, caturvidham api.* Zu den vier Arten der Nahrung *peya, bhakshya, lehya, coshya* s. Pet. W. u. *coshya.*

[6]) *jaṃ pi* kann wohl hier nur *yady api* sein. Die zu ergänzende Stelle s. in §. 54. Von Interesse ist die zärtliche Bezeichnung des Leibes als *ishṭa, kânta, priya*: die darin sich aussprechende Liebe zum Leben macht den Contrast mit dem faktischen Verfahren des *Sk.* um so drastischer.

[7]) ? *vosirâmi vyavaçirâmi*, von $\sqrt{}$*çrî* nach Cl. 6.

[8]) s. oben §. 70. Bem. [13]). Der Cod. hat: *saṃlehaṇâbbhûsaṇâbbhûsie.*

§. 77. *tae ṇaṃ se Khaṃdae aṇagâre* ı *samaṇassa bhagavao Mahâvîrassa* ı *tahârûvâṇaṃ therâṇaṃ aṃtie sâmâti(gam-âdî)yâi**) *ekkârasa aṃgâiṃ ahijjitvâ* ı *vahupaḍipunnâiṃ duvâlasa vâsâiṃ sâmannaparipâyaṃ***) *pâuṇittâ* ı *mâsiyâe saṃlehaṇâe attâṇaṃ jjhûsittâ****) ı *saṭṭhibhattâiṃ aṇasaṇâe cheditttâ* ı *âloiyapaḍikkaṃte* ı *samâhipatte âṇupuvvîe kâlagae* ı

Darauf denn jener *Sk.*, der Hauslose, in der Nähe des *çr. bh. M.* und der sogestalteten *thera* die elf *aṃga* „regelrechter Wandel" u. s. w. gelernt habend, während ganz voller zwölf Jahre die Reife (?) der Asketschaft erreicht habend[1]), durch monatliches Einritzen (Geifseln?) sich selbst gepeinigt habend, sechszig Mahlzeiten[2]) durch Nichtessen (von

*) Cod. blos *sâmâtiyâi, sâmâyikâni*, s. aber §. 60. **) ? °*yâgam* Cod.
***) *bbhûsittâ* Cod., ebenso fol. 63[b]. 57[b].

sich) abgeschnitten habend, (alles) Erwogene gebeichtet habend[3]), die (völlige) Concentration erreicht habend, schliefslich[4]) seine Zeit (den Tod) erreichte[5]).

[1]) *paripâgam* (°*yâgaṃ* Cod.) *pâuṇittâ*, *paripâkam prâptvâ*. S. p. 185.

[2]) Es handelt sich hier offenbar um 60 auf einander folgende Mahlzeiten, vgl. fol. 57ᵇ. 69ᵇ. Auf fol. 63ᵇ entsagt ein Asket gar 120 Mahlzeiten. Auf fol. 58ᵇ dagegen ist nur von dem Nichtessen von 30 *bhattâiṃ* die Rede, und auf fol. 69ª (*aṭṭhamabhattam pagiṇhâmi*) erscheint das Nichtgeniefsen von 7 *bhatta* als gewöhnliche Weise des *Mahâvîra*, vgl. Pet. W. unter *ashṭamakâlika*, *Manu* **6**, 19 und *Çatruṃj. Mâh.* **14**, 16. 321.

[3]) ? *âloiyapaḍikkaṃte*, *âlocitapratikrântaḥ*. Vgl. hiezu die Bem. Stevenson's *Kalpas.* p. 70 zu *pratikramaṇa*, das zur-Beichte-Gehen. Es frägt sich indessen noch, ob der erste oder der zweite Theil des Compositums als PPP., oder resp. als neutrales Abstractum zu fassen sei. Auf fol. 57ᵇ. 58ᵇ. 80ᵇ. 81ª heifst das Compositum: *âlotiyapaḍ.*, mit Ersetzung des *c* durch *t*.

[4]) *âṇupuvvîe*, *ânupurvyâ*, eig. der Reihenfolge nach.

[5]) *kâlagae*, ein altbuddhistischer Ausdruck, vgl. *Mâyâdevî kâlam akarot* । *sâ kâlagatâ trayastriñçaddeveshûpapannâ syât* im *Lalitavistara* p. 112. 316. 317.

§. 78. *tae ṇaṃ te therâ bhagavaṃto Khaṃdayaṃ aṇagâraṃ kâlagayaṃ jâṇittâ* । *parinivvâṇavattiyaṃ kâusaggaṃ kare ti* । *pattacîvarâṇi giṇhaṃti* । *vipulâo pavvayâo saṇiyaṃ*२ *paccoruhaṃti*२ ।

Darauf jene glückseligen *thera*, den *Sk.*, den Hauslosen, als gestorben erkennend: „er hat die zur völligen Verwehung führende Körper-Kasteiung[1]) vollzogen" so (sprechend), sein Gefäfs und Gewand ergreifen (und) von dem mächtigen Berge (? vom Berge *Vipula*?) langsam zurück hinabsteigen.

[1]) *parinirvâṇaprâptikaṃ* (? müfste aber eigentlich °*vattîyaṃ* lauten!) *kâyotsargam*. Vgl. p. 185, und *Çatruṃj. Mâh.* p. 38.

§. 79. *jeṇeva samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* । *teṇeva uvâgachaï*२*) । *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîram vaṃ-*

Wo eben der *çr. bh. M.* (sich aufhält), dahin geht man zu[1]). Sie begrüfsen den *çr. bh. M.* und neigen

*) sic! Singular.

*daṃti namaṃsaṃti*२ ǀ *evaṃ vayâsî**) ǀ *evaṃ khalu devâṇuppiyâṇaṃ aṃtevâsî Khaṃdae nâmaṃ aṇagâre pagatibhaddae* ǀ *pagati-uvasaṃte* ǀ *pagatipayaṇukohamâṇamâyâlobhe* ǀ *miû maddavasaṃpanne allîne bhaddae* ǀ *viṇîe se ṇaṃ devâṇuppiehiṃ abbhaṇuṇṇâe samâṇe* ǀ *sayam eva paṃca mahavvayâṇi ârohettâ***) ǀ *samaṇâ ya samaṇîo ya khâmettâ* ǀ *amhehiṃ saddhiṃ vipulaṃ pavvayaṃ taṃ ceva niravasesaṃ jâva âṇupuvvîe* ǀ *kâlagae, ime ya se âyârabhaṃḍae* ǀ *bhaṃte tti.—bhayavaṃ Goyame samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ vaṃdati namaṃsati*२***) ǀ *evaṃ vadâsî*२ ǀ *evaṃ khalu devâṇuppiyâṇaṃ aṃtevâsî* fol. 43b *Khaṃdae nâmaṃ aṇagâre* ǀ *kâlamâse*†) *kâlaṃ kiccâ* ǀ *kahiṃ gae kahiṃ uvavaṇṇe* ǀ

sich (ihm). Also sprach man [2]): „So hat (denn nun) wahrlich der Gottlieben [3]) Schüler, *Skaṃdaka* mit Namen, der Hauslose, von Natur freundliche [4]), von Natur sanfte, von Natur an Zorn, Stolz, Täuschung, Begier sehr geringe [5]), milde, mit Milde versehene, weiche [6]), freundliche, bescheidene, er, der von den Gottlieben die Erlaubniſs erhalten habend, selbst die fünf groſsen Satzungen ersteigend, die männlichen und weiblichen *çramaṇa* um Nachsicht bittend, im Verein mit uns den mächtigen Berg (?den Berg *Vipula*?) *und gerade alles dieses bis zu* schlieſslich seine Zeit erfüllt. Und dies hier ist sein Observanz(mäſsiges) Geschirr, o Herr!" — (Und) der glückselige *Gotama* den *çr. bh. M.* lobpreist und sich ihm neigt. (Und) also sprach er: „So nun wahrlich der Schüler der Gottlieben, *Skaṃdaka* mit Namen, der Hauslose, im Monat (seiner) Zeit [7]) seine Zeit erfüllt habend [8]), wohin ist er wohl gegangen? wohin ist er gelangt?"

[1]) Man erwartet den Plural. Den umgekehrten Fall hatten wir in §. 44.

[2]) s. eben, und vgl. fol. 29a *tate ṇaṃ te therâ bhagavaṃto Kâlâsavisiyaputtaṃ aṇagâram* ǀ *evaṃ vayâsi.* Ebenso fol. 29b. 47a (mehrfach); s. Jahrgang 1865 p. 438.

[3]) Über *devâṇuppiyâṇaṃ* als Pluralis majestatis bei der Anrede, s. oben p. 188. 189.

*) sic! wie eben. **) *ârâ*° Cod. ***) *saṃti* Cod.

†) *kâlaṃmâse* Cod. Ebenso fol. 57a.

[4]) Dieselben Beiwörter (bis *viṇîe*) finden sich auf fol. 19[a]: doch steht daselbst nach *pagaïbhaddae* (*prakṛitibhadrakaḥ*) noch *pagaïmadue* (*°mṛidukaḥ*) *pagaïviṇîe*, und statt *allîṇe* heifst es dort *âlîṇe*. Auf die acht *karmaprakṛiti* kann sich *pagati* hier doch wohl nicht beziehen?

[5]) *payaṇu*, *pratanu*, s. fol. 19[a]. 79[b] (pertenuis).

[6]) ? *allîṇe âlînaḥ*, zerschmelzend, wie sich aus fol. 19[a] ergiebt.

[7]) *kâlamâse* hat §. 80., ebenso fol. 5[b]. 58[b]. 69[b], doch ist mir die Bedeutung nicht ganz klar. Auf fol. 63[b] finden wir *kâle mâse*.

[8]) Zu *kiccâ* als Gerundium s. Jahrgang 1865 p. 436.

§. 80. *Goyamâ-di samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre bhagavaṃ Goyamaṃ evaṃ (va)dâsî* ı *evaṃ khalu Goyamâ* ı *mamaṃ aṃtevâsî Khaṃdae nâmaṃ aṇagâre pagatibhaddae**) ı *jâva se ṇaṃ mae abbhaṇuṇṇâe samâṇe* ı *sayam eva paṃca mahavvayâiṃ âruhettâ* ı *taṃ ceva savvaṃ aṇavasesaṃ***) *neyavvaṃ* ı *jâva âloiyapaḍikkaṃte* ı *samâhipatte kâlamâse kâlaṃ kiccâ* ı *accue kappe devattâe uvavaṇṇe* ı *tattha ṇaṃ atthe-gaïyâṇaṃ* ı *devâṇaṃ vâvîsaṃ sâgarovamâiṃ ṭhitî pannattâ* ı *tattha ṇaṃ Khaṃdayassa vi devassa vâvîsaṃ sâgarovamâiṃ ṭhitî pannattâ.* — *se ṇaṃ bhaṃte Khaṃdae deve tâo****) *devaloyâo âukhaeṇaṃ* ı *bhavakhkaeṇaṃ* ı *ṭhitîkhaeṇaṃ* ı *aṇaṃtaraṃ ca paṃcayittâ*†) *kahiṃ gamihiti* ı *kahiṃ uvavajjihiti*? — *Goyamâ Mahâvidehe vâse sijjhihiti*††) ı *vujjhihiti*†††) ı *muccihiti* ı *parinivvâhiti* ı *savvadukhkâṇaṃ aṃtaṃ*

„O *Gotama*!" also sprach der *çr. bh. M.* zum *bh. G.* „So nun wahrlich, o *Gotama*, mein Schüler, *Skaṃdaka* mit Namen, der Hauslose, von Natur freundliche *bis* er, der von mir die Erlaubnifs erhalten habend, selbst die fünf grofsen Satzungen ersteigend *und gerade alles dies ist sämmtlich herbeizuholen bis* alles Erwogene gebeichtet habend, die (völlige) Concentration erreicht habend, zur Zeit seines Monats (?) seine Zeit erfüllt habend, ist er in dem *Acyuta kalpa* [1]) zur Gottwerdung [2]) gelangt. Dort nämlich ist den Hinabgegangenen [3]) als Göttern (Gottgewordenen) ein Aufenthalt 22 *sâgara*-Ähnlichkeiten [4]) hindurch bestimmt. Dort denn auch dem *Skaṃdaka*, dem Gott(gewordenen), ein Aufenthalt 22 *sâgara*-Ähnlichkeiten hindurch bestimmt ist." — Er nun aber, o Herr!, der Gott(gewordene)

*) *ya paga°* Cod. **) ? *avaseseyaṃ* Cod. ***) *tâu* Cod.
†) ? *yaṃca°* Cod. ††) *sibbhi°* Cod. †††) *vubbhi°* Cod.

karehiti ॥ ॥ *Khamḍao samatto**), *vitiyassa paḍhamo* ॥

Skamḍaka von jener Götterwelt aus, wenn er durch Schwinden des Lebens, der Existenz, des Aufenthaltes weiter hin noch sich ausbreitet[5]), wohin wird er gehen, wohin gelangen?. — „O *Gotama*! Im *Mahâvideha varsha*[6]) wird er vollenden, wird er erwachen, wird er erlöst sein, wird er verwehen, wird er aller Übel Ende erreichen[7])." — (Hiermit) schliefst der *Skamḍaka*, (und) der erste (*uddeçaka*) des zweiten (*saya*).

[1]) *kalpa* bedeutet bei den *Jaina* (s. *Hemac.* 92. 93 u. Schol. dazu) eine besondere Art von Götterwelten, deren sie zwölf aufzählen; der *acyuta* ist die letzte, höchste derselben. Die bei *Hemac.* genannten zwölf Namen (s. auch Colebr. **2**, 221. 222): *Saudharma*, *Îçâna*, *Sanatkumâra*, *Mâhendra*, *Brahma*°, *Lântaka*, *Çukra*, *Sahasrâra*, *Ânata*, *Prâṇata*, *Âraṇa*, *Acyuta* (im Schol. p. 299 wird der letzte *kalpa* als *sarvârthasiddhavimâna* bezeichnet) kommen in dem vorliegenden Fragmente der *Bhagavatî* sämmtlich vor, s. fol. 57[a] ff., insbes. 59[a]. Die beiden daselbst und zwar wie es scheint (s. oben p. 212) nicht aus Irrthum des Schreibers fehlenden Namen *Âṇaya* und *Âraṇa* finden sich auf fol. 15[a], und das *savvatthasiddhe vimâṇe* auf fol. 9[b]. 10[a] erwähnt. Diese *kalpa* sind nach *Hem.* die Wohnungen eines Theiles der *vaimânika*-Götter, während der andere Theil derselben oberhalb der *kalpa* wohnt und in zwei Gruppen, die der *graiveyaka* und die der *anuttara* zerfällt. Alle diese Namen kehren in der *Bhag.* wieder, in den Formen *vemâṇiya*, *gevveyyaa* oder *gevijja*, und *uvarima* (fol. 10[a]) oder *aṇuttara* s. oben p. 238 und Jahrgang 1865 p. 439.

[2]) *devattâe*, *devatvâyâm* s. Jahrgang 1865 p. 437.

[3]) *atthegaïyâṇam* *astegatikânâm*, im Sinne von *astam-itânâm*. Auf fol. 4[b] erscheint das Wort mehrfach in der Form *atthegaîyâ* (*jîvâ neraïyâ*). Auf fol. 5[b] beantwortet *Mah. Gotama*'s Frage: *jîve ṇam bhamte asamjae avirae* । *appaḍihayapaccakhkâyapâvakamme* । *io cute peccâ deve siyâ*? mit:

---

*) *dao mmatto* Cod.

Go | *atthegaîe deve siyâ, atthegaîe no deve siyâ* |, und im Verlauf findet sich dann auch die Form *althegatie*. S. noch die im Index verzeichneten Stellen.

[4]) *sâgaropama* ist nach Wilson p. 308: „one hundred million millions of *Palyas*," während *palya* eine Periode bedeutet: „measured by the time in which a vast well, one hundred *yojana*'s every way, filled with minute hairs so closely packed that a river might be hurried over them without penetrating the interstices, could be emptied at the rate of one hair in a century." S. noch Schol. zu *Hemac.* 132., Colebr. **2**, 216.

[5]) Da der Aufenthalt im *Acyuta kalpa* eben nur eine bestimmte, wenn auch noch so lange Zeit dauert, so fragt es sich, was am Ende derselben aus den nach ihrem Tode darin Eingegangenen wird. Ganz dieselbe Darstellung wie hier kehrt auf fol. 65[a] wieder, wo es sich um die Dauer der *Îsâṇa*-schaft des im *Îsâṇa kappa* zum *deviṃda* erhobenen *Tâmali* handelt: ebenso 66[b]. — *yaṃcayittâ* kann ich nicht verstehen, und halte daher die Verwandlung des *y* in *p* für nöthig: vgl. die Verwendung von *pavaṃca* = *prapañca* in **2**, 1. 15, oben p. 195.

[6]) Das *Mahâvidehaṃ vâsam* (*varsham*) repräsentirt hienach die höchste Stufe der Seligkeit, mit welcher die völlige Erlösung aus den Banden des *saṃsâra*, das gänzliche Verwehen der individuellen Existenz nebst den davon unzertrennlichen Sorgen und Schmerzen, verbunden ist. Offenbar ist *videha* hier eigentlich appellativisch = „körperlos" aufzufassen, resp. mit dem *videhakaivalyam*, der *videhamukti*, dem *amṛitatvam* der *Vedânta*-Lehre identisch (s. Ind. Stud. **9**, 47. 48. *Râma Tâp. Up.* p. 337), während der Aufenthalt im *Acyuta kalpa* etwa dem *avimuktam*, der *jîvanmukti*, resp. der *brahmalokasthiti* derselben entspricht. Von dieser ursprünglichen Bedeutung haben die *Jaina* indefs, da sie ihnen zu hoch war, allmälig Abstand genommen, und bezeichnen damit, wohl rein auf Grund des Gleichklanges mit dem Volksnamen der *Videhâs*, also in Folge eines so zu sagen volksetymologischen Mifsverständnifses, ein paradiesisches Land, das in der Mitte des *Jambudvîpa* gelegen, als Aufenthaltsort der dahingeschiedenen *Tîrthaṃkara* und anderen Seligen gilt, s. Wilson p. 309, Colebr. **2**, 223, *Hem.* 946, *Çatruṃj. Mâh.* p. 17, oben p. 198. 204. Über die historischen, aus der Entstehungs-Geschichte des Buddhismus nämlich zu entnehmenden Gründe, die bei dieser Verherrlichung des Landes der *Videha* ebenfalls noch mitgewirkt haben mögen, s. das zu *Çatr. Mâh.* p. 20 Bemerkte. —

Wie hier von *Skaṃdaka*, so heifst es auch von dem *asura*-König *Camara* auf fol. 75a: „*evaṃ khalu* ı *Go* ı *Camareṇaṃ asuriṃdeṇaṃ* ı *asuraraṇṇâ sâ divvâ deviḍḍhî laddhâ pattâ abhisamaṇṇâgayâ* ı *ṭhitî sâgarovâmaṃ*, *Mahavidehe vâse sijjhihiti jâva aṃtam kâhiṃti* (!*kâhiti*): — und fol. 65a ähnlich von *Tâmali*: — 66b von *Saṇaṃkumâra*. Vgl. auch 573a.b.

7) Über diese solenne Formel s. oben p. 185. 196.

Appendix I. (s. oben p. 244).

Die Beschreibung der Person des *Mahâvîra*.

Leider fehlt uns der auf fol. 1 der *Bhag.* offenbar hiefür zu vermuthende *Mâgadhî*-Text, und steht uns nur die von *Malayagiri* (fol. 2b. 3a) in seinem Comm. zur *Sûryaprajnapti* mitgetheilte Sanskrit-Übersetzung der dortigen Parallelstelle, wie folgt, zu Gebote.

*svâmî jagadgurur bhagavân çrî-Mahâvîro 'rhan sarvadarçî saptahastapramâṇaçarîro**), *samacaturasrasaṃsthâno*, *vajrarshabhanârâcasaṃhananaḥ* ı *kajjalapratimakâlimopetasnigdhâkuñcitapradakshiṇâvartamûrdhajaḥ* ı *uttaptatapanîyâbhirâmakeçântakeçabhûmir*, *âtapatrâkârottamâṅgasaṃniveçaḥ*, *paripûrṇaçaçâṅkamaṇḍalâd apy adhikataravadanaçobhaḥ*, *padmotpalasurabhigandhaniḥçvâso*, *vadanatribhâgapramâṇakaṃbhûpamacârukaṃdharaḥ* ı *siṅhaçârdûlavat paripûrṇavipulaskandhapradeço*, *mahâpurakapâṭapṛithulavakshaḥsthalâbhogo*, *yathâsthitalakshaṇopetaçrîvṛikshaḥ***) *parighopamapralambabâhuyugalo*, *raviçaçicakrasauvastikâdi-*

Der Herr[1]), Lehrer der Welt[2]), der glückselige *çrî-Mahâvîra*[3]), der *arhant*, der Alles Erschauende, — der sieben Spannen Hohe[4]), — der mit einer ebenmäfsigen, regelmäfsigen Gestalt Begabte[5]), — dessen Gelenke (fest wie) Diamant, Stier, Pfeil[6]), — dessen Haupthaar schwarz wie Collyrium, dicht und gelockt, nach rechts hin sich drehend[7]), — dessen Haarfläche und Haarenden lieblich (glänzend) wie aufgeglühtes Gold[8]), — dessen Haupt wie ein Sonnenschirm (auf dem Körper) ruhend[9]), — dessen Antlitz noch leuchtender wie der Vollmond erglänzend[10]), — dessen Athem wohlduftig wie die Lotusblume[11]), — dessen Nacken schön

---

*) 0*ro braya* (!) Cod. **) ? *vṛikshaṃta* Cod.

praçastalakshaṇopetapâṇitalaḥ । *sujâtapârçvo jhashodaraḥ, sûryakarasparçasaṃjâtavikoçapadmopamanâbhimaṇḍalaḥ* । *siṅhacakravartitakaṭîpradeço, nigûḍhajânuḥ, kuruvindavṛittaja(ñ)ghâyugala(ḥ), supratishṭhitakûrmacârucaraṇaḥ* । *praçastalakshaṇâṅkitacaraṇatalapradeço, 'nâsravo*) nirmamaç chinnasrotâ**) nirupalepo***) 'pagatapremarâgadveshaç catustriṅçadatiçayopeto, devopanîteshu navasu kanakakamaleshu pâdanyâsaṃ kurvan, âkâçagatena dharmacakreṇa, âkâçagatena chattreṇa, âkâçagatâbhyâṃ câmarâbhyâm, âkâçagatenâ 'tisvachasphaṭikaviçeshamayena sapâdapîṭhena siṅhâsanena, purato devaiḥ prakṛishyamâṇena dharmadhvajena, caturdaçabhiḥ çramaṇasahasraiḥ shaṭtriṅçatsaṃkhyair âryikâsahasraiḥ parivṛito, yathâsvakalpaṃ sukhena viharan, yathârûpam avagrahaṃ gṛihîtvâ, saṃyamena tapasâ câtmânaṃ bhâvayan samavasṛitaḥ* ।

wie eine Muschel und den drei Theilen des Antlitzes entsprechend [12]) — dessen Schultern mafsig und voll wie (die eines) Löwen oder Tigers [13]), — dessen Brustwölbung breit wie der Thorflügel einer grofsen Stadt [14]), — dessen Schönheitsbaum (schöner Wuchs?) mit an der richtigen Stelle befindlichen Glückszeichen versehen [15]), — dessen Armpaar keulenähnlich herabhangend [16]) — dessen Handflächen mit allen den berühmten Glückszeichen: Sonne, Mond, Rad, *svastika* etc. versehen [17]), — dessen Seiten wohlgeformt [18]), — dessen Unterleib fischähnlich [19]), — dessen Nabelkreis ähnlich einer durch die Berührung der Sonnenstrahlen aufgeblühten Lotusblume [20]), — dessen Hüften rund wie ein Löwenrad [21]), — dessen Kniee eingesenkt [22]), — dessen Beinepaar rund wie die *kuruvinda* [23]), — dessen Fufs schön wie eine wohlgestützte Schildkröte [24]), — dessen Fufssohlen mit den berühmten Glückszeichen markirt [25]), — er, der von allen Gebrechen Freie, von aller Selbstsucht Freie, von allen Strömungen Abgeschnittene [26]), durch nichts Besudelte [27]), von Liebe, Leidenschaft, Hafs Befreite, mit den 34 Vorzügen Versehene [28]), auf den von den Göttern herbeigebrachten neun Goldlotus seine Schritte Niedersetzende [29]), — mit

*) °*çravo* Cod. **) *çrotâ* Cod. ***) °*lopo* Cod.

dem durch die Luft wandelnden Gesetzrade[30]), mit dem dgl. Sonnenschirme[31]), mit dem dgl. Wedelpaare[32]), mit dem dgl. aus den köstlichsten, reinsten Krystallen bestehenden und mit Fufsschemel versehenen Löwensitze[33]), mit der durch die Götter vorwärts gezogenen Gesetzesfahne[34]), — umgeben von 14 *çramaṇa*-Tausenden, und von 36 *âryikâ*-Tausenden[35]), seinem Wunsche gemäfs nach Lust wandelnd, angemessene Pausen machend (?), mit Bändigung u. Bufse sich selbst erbauend, herabstieg[36]).

Dafs die vorstehende Beschreibung nicht blos für die *Sûryaprajnapti*, in der sie sich findet, beweiskräftig, sondern eine altüberlieferte, solenne*) ist, steht zwar schon von vorn herein, nach Analogie der sonstigen dgl. Fälle, zu vermuthen, wird aber durch einen besonderen Umstand noch ganz besonders erhärtet, dadurch nämlich, dafs dieselbe in mehreren wesentlichen Punkten eine sehr specielle Beziehung zeigt zu derjenigen Schilderung, welche die Buddhisten des Südens wie des Nordens, von der Person ihres Religionsstifters zu entwerfen pflegen, s. Burnouf Lotus p. 553 ff. Es liegt uns eben hier gewissermafsen nur eine andere Recension dieser Beschreibung vor, die in einigen jener Punkte vielleicht sogar den Vorzug vor den andern Recensionen verdient, sie resp. corrigiren hilft; und wir gewinnen somit in ihr in der That ein noch weiteres Beweismittel für die ja allerdings auch sonst bereits hinlänglich beglaubigte Annahme, dafs uns in der *Jaina*-Sekte eben nur ein ketzerischer Absenker des Buddhismus selbst vorliegt. — Es spricht im Übrigen für die Alterthümlichkeit dieser Beschreibung hier auch noch der Umstand, dafs diejenige Beschreibung, welche die späteren *Jaina*-Texte (*Hem.* v. 57 ff) von

---

*) Der oben p. 242 in §. 18. durch die Worte *samaṇe bhagavaṃ Mahavîre uppaṇṇanâṇadaṃsaṇadhare* eingeleiteten Beschreibung scheint freilich ein anderer Wortlaut zu Grunde liegen. Das Beiwort *uppaṇṇa*° wenigstens (vgl. dazu p. 169) fehlt hier ja gänzlich.

Mahâvîra's Person geben, erheblich von ihr abweicht: dieselbe bezieht sich freilich nicht auf *Mahâvîra* allein, sondern auf alle 24 *arhant*: vgl. in Bezug auf sie noch unten Bemerkung [28]).

[1]) *svâmî*, so auch fol. 32[b] *sâmî samosadhe.* Bei *Hem.* 24. 25 fehlt dieses Wort unter den Namen der *arhant.*

[2]) *jagadguruḥ*: *Hem.* 24 hat *jagatprabhuḥ.*

[3]) Der Vorsatz *çrî* in *çrî-mahâvîro* gehört wohl *Malayagiri* an: in der *Bhagavatî* wenigstens findet sich nichts der Art.

[4]) *saptahastapramâṇaçarîraḥ.* Der *Mâgadhî*-Ausdruck hiefür ist s a t t u s s e h e, welches Wort *Mal.* wenigstens auf fol. 4[b], wo es, wie *Bhagav.* fol. 2[a]. 47[b]. Beiwort des *Iṃdabhûti* ist, durch: (*s a p t o t s e d h a ḥ*) *saptahasta-pramâṇaçarîroch(r)âyah* erklärt. — Unter *hasta* ist hier offenbar nicht die Hand, resp. Handb r e i t e zu verstehen, sieben Handbreiten wäre doch ein etwas zu niedriges Maafs. Andrerseits kann das Wort wohl aber auch nicht im Sinne von *aratni* (s. Ind. Stud. **8**, 437) gebraucht sein, denn damit gewönnen wir wieder eine zu grofse Höhe, die von sieben Ellen, obschon diese Bedeutung jedenfalls besser passen würde als die vorige, da ja leicht denkbar wäre, dafs die Tradition der *Jaina* auch in Bezug auf die Leibesh ö h e ihrer Heiligen sich derselben angezügelten Phantasie überlassen habe, die ihr durchweg eigen zu sein pflegt. Nach *Mal.* indessen bezweckt ja das Beiwort gerade, zu zeigen, dafs der Betreffende weder zu grofs noch zu klein war: *ayaṃ ca tatkâlocitadehaparimâṇâpekshayâ nyûnâdhika-deho 'pi syâd, ata âha*: *s a p t o t s e d h a ḥ.* Es wird somit *hasta* hier wohl am Besten mit Handw e i t e, S p a n n e zu übersetzen sein. — Das entsprechende *Pâli*-Wort hat übrigens g a r n i c h t s von *hasta*, und es liegt in der That eine andere Erklärung des *Mâgadhî*-Wortes, bei welcher von *hasta* ganz zu abstrahiren ist, noch weit näher, die Identificirung nämlich des *s a t t u s s e h e* mit dem fünfzehnten der 32 *lakshaṇa* des *Buddha*-Körper: *s a p t o t s a d a ḥ*, über welches Burnouf Lotus p. 568 ausführlich gehandelt hat. Oder sollte etwa umgekehrt *saptotsedha* die ä l t e r e, eben durch Ellipse von *hasta* zu erklärende Form sein? — Es kehrt übrigens, wie bereits bemerkt, dieses Beiwort und zwar im Verein mit den b e i d e n folgenden, auch unter den Beinamen des *Iṃdabhûti* wieder, s. *Bhagav.* fol. 2[a]. 47[b], resp. ibid. fol. 54[a] auch unter denen des zweiten Schülers des *Mahâvîra*, des *Aggibhûti.*

[5]) *samacaturasrasaṃsthânaḥ*, im *Mâgadhî* (*Bhag.* fol. 2ᵃ): *samacaüraṃsasaṃṭhâṇasaṃṭhie*, was *Malayagiri* fol. 4ᵇ zu erläutern sich viele Mühe giebt: *samâḥ çarîralakshaṇaçâstroktapramâṇâdisaṃvâdinyaç, catasro 'srayo yasya tat samacaturasraṃ* । *asrayas tv iha caturdigvibhâgopalakshitâḥ çarîrâvayavâ drashṭavyâḥ* । *anye tv âhuḥ: samâ anyûnâdhikâç catasro 'py asrayo yatra tat samacaturasraṃ; asrayaç ca: paryaṅkâsanopavishṭasya jânunor aṃtaraṃ, âsanasya lalâṭoparibhâgasya câ'ntaraṃ, dakshiṇaskandhasya vâmajânunaç câ'ntaraṃ, vâmaskandhasya dakshiṇajânunaç câ'ntaram iti* । *apare tv âhuḥ: vistârotsedhayoḥ samatvât samacaturasraṃ tat saṃsthânaṃ ca, saṃsthânam âkâras, tena saṃsthito vyavasthito yaḥ sa tathâ.* Über *caturasra* in der Bedeutung „regelmäſsig" s. Stenzler zu *Kumâras.* **1**, 32 (*babhûva tasyâç caturasraçobhi vapur . .*). p. 116: und vgl. noch das oben p. 172 Bemerkte. — Unser Wort giebt uns, wie ich meine, die richtige Erklärung für das dunkle sechszehnte *lakshaṇam* des *Buddha*-Körpers (Burnouf p. 568) an die Hand, dessen Bezeichnung als *citâṃtaraṃso* vermuthlich einfach aus *caturaṃso* (*Pâli*-Form für *caturasraḥ*) entstanden sein wird.

[6]) ?*vajrarshabhanârâcasaṃhananaḥ*, im *Mâgadhî* (*Bhag.* fol. 2ᵃ): *vajjarisahanârâyasaṃghayaṇe*, von *Mal.* fol. 4ᵇ erklärt durch: *ayaṃ ca hînasaṃhanano 'pi kenacit sambhâvyeta, tata âha: vajja°ghayaṇe, nârâcam ubhayato markaṭabandhaḥ* (Spinnwebe?), *ṛishabhas tadupari veshṭanapaṭṭaḥ* (Schleier daraus?), *kîlikâ* (sic! woher dies Wort? für *vajja*?) *asthitrayasyâ 'pi bhedakam asthi* (!) । *evaṃrûpaṃ saṃhananaṃ yasya sa tathâ* (*tavâḥ* Cod.). Mit dieser Erklärung weiſs ich nicht viel anzufangen: die Bedeutung des Comp.'s aber scheint mir sich auf ganz einfachem Wege, wie oben versucht, finden zu lassen. *saṃhanana* fasse ich im Sinne von *saṃdhi*, da in *Bhag.* fol. 16ᵇ (s. p. 172) von sechs dgl. die Rede ist. — Vgl. hiezu *ghanasaṃdhiḥ* als neuntes der 80 sekundären Zeichen des *Buddha*-Körpers Burnouf Lotus p. 586.

[7]) *kajjalapratimakâlimopetasnigdhâkuṃcitapradakshiṇâvartamûrdhajaḥ*, völlig identisch mit dem zweiten *Buddhalakshaṇam* (Burnouf p. 560): *bhinnâñjana(mayûrakalâpâ)bhinîlavallitapradakshiṇâvartakeçaḥ**).

*) In Bezug auf die glückverheiſsende Wendung nach rechts, gegenüber der unglückverheiſsenden nach links s. Ind. Stud. 5, 290. 370. Omina und Port. p. 390-1.

Das was ich in den Ind. Stud. **3**, 164 über dasselbe bemerkt habe, trifft natürlich auch hier zu. Da die *Jaina* wie die Buddhisten die Tonsur als ein Hauptmerkmal ihrer Sekte festhalten, ist es höchst auffällig, dafs sie die Person ihres Stifters mit einem so stolzen und schönen Haarwuchs ausstatten: und zwar ist dies bei den Buddhisten um so mehr auffällig, als ja andere Stellen s. Burnouf Lotus p. 864 ausdrücklich und speciell von dem „Abschneiden der Haare" *Buddha*'s handeln. — Über die verschiedenen Lesarten bei *Varâha-Mihira* **58**, 44 *sunîlakeçaç ca, sunîta°*, *sunîca°* s. jetzt noch Kern ad. l., der sich selbst für die letztere derselben entschieden hat, während mir, im Hinblick auf die Angaben der Buddhisten wie der *Jaina*, die Lesart *sunîla* den Vorzug zu verdienen scheint. — Herzuziehen sind übrigens noch von den „signes secondaires" *Buddha*'s das 72ste: *asitakeçaḥ* Burnouf p. 605 und das 79ste: *saṃkucitakeçaḥ* Burnouf p. 607. 608, sowie die *Pâli*-Form des 75sten: *siniddhakesatâ* ibid. p. 607, nur dafs ich *snigdha* hier eben nicht in der Bedeutung: lisse, glatt, sondern in der von: dicht fassen möchte.

[8]) *keçabhûmi* ist eigentlich der Haarboden: da indefs dieser vom Haare bedeckt ist, daher nicht glänzen kann, ist das Wort wohl eben als Haarfläche aufzufassen.

[9]) vgl. das 71ste der „signes secondaires" in der enumeration singhalese bei Burnouf p. 605: „la qualité d'avoir la tête belle et semblable á un parasol," *chattanibhacârusirasatâ*, während die nördlichen Texte in *paripûrṇottamâñgaḥ* zum Wenigsten dasselbe Wort für Kopf zeigen, das wir hier haben.

[10]) Zu dem Glanze des Antlitzes vgl. das 38ste der signes secondaires bei Burnouf p. 596.

[11]) Der wie Lotus duftende Hauch kehrt bei *Hemac.* v. 57 unter den vier angebornen Vorzügen (*atiçaya*), als erster derselben, wieder: *çvâso 'bjagaṃdho.*

[12]) Zu dem muschelförmigen Nacken s. Pet. W. unter *kambu*. Die Angabe *vadanatribhâgapramâṇa* ist wohl auf die drei Linien resp. Falten (*rekhâ, vali*) des Nackens zu beziehen, welche comme la marque d'une grande destinée gelten (s. Loiseleur Deslongchamps zu *Amarak.* **2**, 6, 2, 39), und welche also „dreien Theilen (aber welchen?) des Antlitzes entsprechend" gedacht wären?

[13]) Vgl. das 19te *lakshaṇam Buddha*'s: *sinhapûrvârdhakâyaḥ* Burnouf p. 569: (das 14te lautet nur *susaṃvṛitaskandhaḥ*).

[14]) Vgl. *Raghuvança* **3**, 34 *kapâṭavakshâḥ pariṇatakandharaḥ*.

[15]) Dies Beiwort ist unklar, weil die Lesart des Cod. (*çrîvṛikshaṃta*) unsicher. Ob *çrîvṛiksha* die vermuthete Bedeutung: Wuchs hat, vermag ich nicht zu erhärten. Es hier mit *çrîvatsa* (vgl. Kern zu *Varâha-Mih.* **33**, 10, der für beide Formen *çrîvakshas* als Grundform supponirt) identisch zu fassen, geht nicht gut, da doch wohl ein Körpertheil gemeint sein mufs? oder sollte etwa *çrîvṛikshâṃkita* zu lesen, und dies ebenso wie *yathâsthitalakshaṇopeta* als Beiwort zu *bâhu* zu fassen sein? Bei *Varâha-Mih.* **58**, 45 wird *çrîvatsâñkaḥ* im Allgemeinen (ohne Bezug gerade auf die Arme) als Beiwort des *arhatâṃ deva* angegeben: vgl. dazu noch Stevenson p. 49.

[16]) *pralambabâhu* ist auch das 18te *lakshaṇam Buddha*'s, Burnouf p. 569 und das 22ste signe secondaire ibid. p. 590. Und bei *Varâha Mihira* **58**, 45 erscheint *âjânulambabâhuḥ* als ein Hauptcharakteristikum des *arhatâṃ deva*: offenbar soll damit der passive Quietismus der Sekte symbolisch dargestellt werden.

[17]) Es entspricht das 31ste *lakshaṇam*: *cakrâñkitapâṇipâdatalatâ* Burnouf p. 575, resp. das 80ste der signes secondaires, nach Burnouf p. 608-9: *çrîvatsasvastika-nandyâvarta-cihnitapâṇipâdatalatâ*, das auch *Varâha-Mihira* **58**, 44 als ein Charakteristikum eines *Buddha*bildes anführt (*padmâñkitakaracaraṇaḥ*), nur dafs dabei die Fufssohlen, die hier erst unten folgen (s. Bem. [25]), gleich mit eingeschlossen sind. — Unter den 32 marks on the palms of the hands or soles of the feet, welche aus dem Comm. zum *Kalpasûtra* bei Stevenson p. 27n, (s. auch p. 55) aufgezählt sind, fehlen Sonne und Mond, das Rad aber (a chariot) und the mark *Svastika* befinden sich darunter.

[18]) *sujâta* wohlgeformt, eig. wohlgeboren.

[18]) *jhashodaraḥ*, wohl: dessen Unterleib fischähnlich nach unten hin sich zuspitzt? vgl. *jhashodarî* als Name der Mutter des *Vyâsa*. Hier ist wohl der Ursprung für das 47ste der signes secondaires: *câpodaraḥ* (s. Burnouf p. 598) zu suchen.

[20]) Der Vergleich mit dem Lotuskelch geht den beiden signes secondaires 34. 35 (Burnouf p. 595), die sich nur auf die Tiefe des Nabels und seine Drehung nach Rechts hin beziehen, ab.

[21]) Die Rundheit der Schenkel bildet das 24ste *lakshaṇa* (*suvartitoruḥ* Burnouf p. 572). Unter *siṃhacakra*, Löwenrad, ist wohl die Wurfscheibe des löwenartigen Kriegers zu verstehen?

[22]) Zu *nigûḍhajânuḥ* vgl. das achte der signes secondaires *nigulhagoppha* Burnouf p. 586, das freilich von den Knöcheln handelt, und das dreifsigste, welches die Breite und Fülle des *jânumaṇḍala* betrifft Burnouf p. 593. Das Versttecktsein der Knie(scheibe), resp. des Knöchels, d. i. doch wohl das Einsinken derselben in das umgebende Fleisch, deutet wie das vorhergehende und das folgende Beiwort auf eine Wohlbeleibtheit und Formenfülle hin, wie sie zwar dem indischen Ideal von der Schönheit der menschlichen Gestalt wohl entsprechen mag, die sich aber mit dem Bilde des Stifters einer asketischen Sekte ebensoschwer in Einklang bringen läfst, wie (s. Bemerkung [7]) die an ihm gerühmte Haarfülle mit der von der Sekte als specielles Merkmal adoptirten Tonsur.

[23]) *kuruvinda* ist eine Getreideart Cyperus rotundus, die somit zum Vergleich für etwas Rundes sich gut eignet, obschon es immerhin auffällig bleibt, dafs gerade das Bein, als kugelrund also etwa, damit verglichen wird*). (Die Beine *Buddha*'s werden mit denen einer Antilope verglichen, Burnouf p. 572).

[24]) Vgl. das 32ste *lakshaṇa Buddha*'s *suppatiṭṭhitapâdo* Burnouf p. 575 (wobei freilich der Vergleich mit der Schildkröte fehlt), und *kummasusaṃṭhiyacalaṇâ* Jahrgang 1865 p. 377.

[25]) Über die Glückszeichen s. Bemerkung [17]).

[26]) Zu *chinnasrotas* vgl. das buddhistische *sotas* (*srotas*), Fluth der weltlichen Lust, resp. meine Note zu *Dhammap.* v. 339.

[27]) *upalepa* fasse ich im Sinne von *upalepana* Bestreichen, Beschmieren: *upalopa* giebt keinen rechten Sinn.

[28]) Was unter diesen 34 *atiçaya* zu verstehen ist, erhellt nicht recht. Die bei *Hem.* v. 57-64 sich findende Aufzählung derselben kann hier jedenfalls nur zum Theil passen, da mehrere der darunter befindlichen an unsre Stelle hier noch extra genannt sind, s. die Bemerkungen [11]) und [29-34]).

---

*) Sollte etwa auch *Daçakumâracar.* **57**, 5 in dem Vergleich der Locken damit (*kuruvindasavarṇakuntalaḥ*) nicht die Farbe, nur die Rundung gemeint sein? *savarṇa* somit nicht „gleichfarbig," sondern blos „ähnlich" bedeuten?

[29]) So bei *Hem.* 61 *aṅghrinyâse ca câmîkarapaṅkajâni. Mahâvîra* setzt die Fü∫se, wenn er geht, nicht auf den Erdboden, sondern nur auf diese von den Göttern herbeigebrachten goldnen Lotusblumen.

[30]) *khe-dharmacakram Hem.* 61, s. Petersb. Wört. s. v. Dies Rad, wie alle die folgenden Gegenstände bewegen sich von selbst in der Luft vorwärts, den *Mahâvîra* umdienend.

[31]) *Hem.* 61 hat drei Sonnenschirme.

[32]) Desgl. nicht zwei, sondern mindestens drei Wedel (den Plural nämlich: *camarâḥ*).

[33]) *sapâdapîṭhaṃ mṛigendrâsanaṃ ujjvalaṃ ca, Hem.* Von dem Krystall als Material des Thrones ist dabei nichts gesagt.

[34]) *ratnamayadhvajo Hem.*

[35]) Die Zahl der *âryikâ*, weiblichen *çramaṇa* (36,000) übertrifft die der männlichen *çramaṇa* (14,000) um nahezu das Dreifache, und kehrt in gleicher, offenbar solenner Gestalt, auch im *Kalpasûtra* p. 93 wieder: vgl. das hierüber zu *Çatruṃj. Mâh.* p. 39 und oben p. 279 Bemerkte.

[36]) *samavasṛitaḥ*, im *Mâgadhî*: *samosaḍhe,* herabgestiegen: aber woher denn? ob etwa von seinem himmlischen Aufenthalt in der *siddha*-Welt, den er nur zeitweise verlä∫st, um auf Erden zu pilgern und zu predigen (vgl. p. 216. 299)? Oder wie ist der Ausdruck sonst zu verstehen? Vgl. §. 18 und 68 *samosaraṇam.*

Es verdient jedenfalls Beachtung, da∫s unter den hier so zahlreich und speciell erörterten Angaben über die äu∫sere Erscheinung *Mahâvîra*'s dennoch ein Kennzeichen fehlt, welches *Varâha-Mihira* **58**, 45 an dem *arhatâṃ devaḥ* (den er neben *Buddha* aufführt) ganz speciell hervorhebt*), die Nacktheit nämlich (*digvâsâs*). Dem gegenüber lie∫se sich nun freilich bemerken, da∫s mehrere der im Vorstehenden angeführten Eigenschaften, z. B. die Angaben über den Unterleib, Nabel etc. sich nur unter der Voraussetzung der Nacktheit rechtfertigen. Doch ist dies wohl nicht so strikt zu nehmen: auch von *Buddha*'s Person werden ja jene Angaben gemacht, ohne da∫s man sich deshalb seine Erscheinung als eine nackte zu denken

*) Wie er denn auch in **59**, 19 die Anhänger der *Jina* ausdrücklich als *nagna* bezeichnet.

hätte. Ich verweise vielmehr über die in der *Bhagavatî* nur theilweise Anerkennung der Nacktheit als eines Erfordernisses für den Asketen auf das oben p. 186. 198 Bemerkte.

Appendix II. (zu p. 256).

Die Beschreibung der Person des *Iṃdabhûti*

und seines Verhältnisses zu *Mahâvîra* aus *Bhagav.* fol. 2ᵃ, unter Vergleichung der entsprechenden Stelle in der Einleitung der *Sûryaprajnapti* (S).

te] fol. 2ᵃ *ṇaṃ kâle ṇaṃ te ṇaṃ samae ṇaṃ* ı *bhagavao Mahâvîrassa* ı *jeṭṭhe aṃtevâsî* ı *Iṃdabhûtî nâmaṃ aṇâgâre Goyamagotteṇaṃ sattussehe**) ı *samacaüraṃsasaṃṭhâṇasaṃṭhie* ı *vajjarisabhanârâyasaṃghayaṇe* ı *kaṇagapulaganighasapamhagore* ı *uggatave* ı *dittatave* ı *tattatave* ı *mahâtave* ı *urâle* ı *ghore* ı *ghoraguṇe* ı *ghoratavassî* ı *ghoravambhaceravâsî* ı *ucchûḍhasarîre***) ı *saṃkhittaviulateyalesse****) ı *coddasapuvvî*†) *caünâṇovagae* ı *savvakhkarasannivâtî*††) ı *samaṇassa bhagavao*†††) *Mahâvîrassa* ı *adûrasâmaṃte uḍḍhaṃjâṇû ahosire* ı *jjhâṇakoṭṭhovagae*§) *saṃjameṇaṃ tavasâ appâṇaṃ bhâvemâṇe viharaï* ı

Zu dieser Zeit denn, zu diesem Zeitpunkt denn des *çramaṇa bhagavant Mahâvîra* ältester (erster) Schüler, *Indrabhûti* mit Namen, ein Hausloser, vom *Gautama*-Geschlecht [1]), sieben (Spannen) hoch [2]), mit einer ebenmäfsigen, regelmäfsigen Gestalt begabt [3]), — dessen Gelenke (fest wie) Diamant, Stier, Pfeil [4]), — der da hellfarbig [5]) wie der Strich eines Goldstreifens (auf dem Probirstein) oder wie Lotus(staubfäden), — von mächtiger [6]), flammender, brennender, grofser Askese, — hervorstechend [7]), gewaltig [8]), mit gewaltigen Eigenschaften, ein gewaltiger Asket, gewaltiges *brahmacaryam* übend, von ausgedörrtem (?) Körper [9]),

---

*) *satrussehe* Cod. der *Bhag.* **) *teulese* S.

***) *ucchaḍha* S. Text, *uchaḍha* S. Comm. zweimal, und einmal wie oben.

†) *caüdasa* S. ††) *sannivâî* S.

†††) *bhagavaü* S. und so durchweg finales °*aü* statt *ao*.

§) ? *bbhâṇa* Cod., und S.

von compacter mächtiger Strahlkraft[10]), die vierzehn Vorstufen innehabend[11]), mit vier (von den 5) Einsichten (*jnâna*) begabt[12]), alle Silben-Zusammenfügungen kennend[13]), in nicht-ferner (mittlerer) Nähe[14]) von dem *çramaṇa bhagavant Mahâvîra*, mit emporgerichteten Knieen, gesenktem Haupte, mit einer Schatzkammer von Nachsinnen versehen[15]), durch Sinnebändigung und Askese[16]) sich selbst erbauend wandelte[17]).

tate ṇaṃ se bhagavaṃ Goyame ı *jâyasaḍḍhe* ı *jâyasaṃsae* ı *jâyakouhalle* ı *uppaṇṇa**)*saḍḍhe* ı *uppaṇṇa**)*saṃsae* ı *uppaṇṇa**)*kouhalle* ı *saṃjâyasaḍḍhe* ı *saṃjâyasaṃsae* ı *saṃjâyakouhalle* ı *samuppannasaḍḍhe* ı *samuppannasaṃsae* ı *samuppannakouhalle* ı *uṭṭhâe uṭṭhei* ı *uṭṭhâe uṭṭhittâ***) ı *jeṇeva samaṇe bhagavaṃ Mahâvîre* ı *teṇeva uvâgacchaï* ı *uvâgacchittâ****) *samaṇaṃ bhagavaṃ Mahâvîraṃ*†) ı *tikhkutto âyâhiṇapayâhiṇaṃ kareï* ı *âyâhiṇapayâhiṇaṃ karittâ*††) *vaṃdati namaṃsati* ı *vaṃdittâ namaṃsittâ* ı *ṇaccâsaṇṇe* ı *ṇâtidûre*†††) ı *sussûsamâṇe* ı *namaṃsamâṇe* ı *abhimuhe viṇaeṇaṃ paṃjaliuḍe* ı *payyuvâsamâṇe*§) *evaṃ vayâsî* ı

Darauf denn dieser *bhagavant Gautama*, in dem Glaube, Zweifel und Neugier entstanden, aufstiegen, erwuchsen, sich erhoben[18]), mit Aufstehen aufsteht[19]). — Mit Aufstehen aufgestanden seiend, ging er dahin, wo[20]) der *çramaṇa bhagavant Mahâvîra* (sich befand). Dahin gegangen seiend, macht er dreimal den *çramaṇa bhagavant Mahâvîra* mit der von Rechts ausgehenden nach-Rechts-Umwandlung versehen[21]) (ehrt ihn, dreimal nach Rechts um ihn herum wandelnd). Und nachdem er dies gethan, lobpreist er ihn und verneigt sich ihm[22]). Und nachdem er dies gethan, nicht in zu grofser Nähe, nicht in zu grofser Ferne[23]), ihm

*) *uppanna* S. **) *uṭṭhe(ttâ)* Cod. der *Bhag.*

***) So S., *teṇeva uvâgachaï$_2$ttâ* Cod. s. Jahrgang 1865 p. 382.

†) So S., *mahâvîre* Cod.

††) So S., *tikhkutto°hiṇaṃ kareï$_2$ttâ* Cod.

†††) *ṇâïdûre* S. §) *pajjuvâsemâṇe* S.

lauschend[24]), ihm sich neigend, mit dem Antlitz auf ihn gerichtet, bescheiden mit (vor der Stirn) gefalteten Händen[25]) ihn umdienend[26]) er also sprach.

[1]) *Gotamagottena*, *Gotamâhvayagotrasarmatvasa* (?) *ity arthaḥ Mal.*

[2-4]) s. oben p. 309. 310. Diese drei, was die beiden ersten anbeangt, ursprünglich *Buddha*'s Persönlichkeit markirenden, Beiwörter sind von dessen Abklatsch *Mahâvîra* schliefslich auch noch auf *Iṃdabhûti* und *Aggibhûti* übergegangen, somit nicht etwa für die Ansicht derer, die wie Colebrooke den *Indrabhûti Gautama* geradezu mit *Gautama Buddha* identificiren wollen, irgendwie als Beweisstück verwendbar.

[5]) *kanakasya suvarṇasya yaḥ pulako lavas tasya yo nikashaḥ kasha ṭṭake* (*ghaṭṭane*?) *rekhârûpas* । *tathâ padmagrahaṇena padmakesarâ ucyante, avayave samudâyopacârât* । *kanakapulakanikashavat padmakesaravac ca yo gauraḥ* । *athavâ kanakasya yaḥ pulako ḍutacce* (?) *sati bindus, tasya nikasho varṇataḥ sadṛiçaḥ kan°shaḥ* । *tathâ padmavat padmakesaravad yo gauraḥ padmagauraḥ* । *tataḥ padadvayasya karmadhârayaḥ samâsaḥ, Malay.* Vgl. das siebzehnte *lakshaṇa* des *Buddha*-Körpers: *sûkshmasuvarṇachaviḥ*, Burnouf Lotus p. 568.

[6]) *ugjatave, ugjam apradhṛishyam tapo 'naçanâdi yasya* । *yad anyena prâkṛitena puṅsâ na çakyate cintayitum api manasâ, tadvidhena tapasâ yuktaḥ, Malay.* Zu *gj* für *gg* (aus *gr*) s. Jahrgang 1865 pag. 387n.

[7]) *urâleti udâraḥ pradhânaḥ, athavâ urâlo bhîshmaḥ* । *ugrâdiviçeshaṇaviçishṭatapaḥkaraṇataḥ pârçvasthânâm alpasattvânâm bhayânakaḥ, Malay.*

[8]) *ghoro nirghṛiṇaḥ parîshahe 'ndriyâdiripugaṇavinâçanam adhikṛitya nirdayaḥ, Malay.*

[9]) *uchaḍhasarîratti* (!), *uchaḍham* (!) *ubbhitam* (!), *ubbhitam* (!) *iva ubbhitam* (!), *saṃskâraparityâgât, çarîraṃ yena sa uchûḍhasarîraḥ* (!) *Mal.* Statt *ubbhitâ* ist wohl *ujjhita* zu lesen, und das Wort *uchûḍha* zu dessen Erklärung *ujjhita* verwendet wird, wird sonach von *Mal.* wohl von √*çish* abgeleitet. Vgl. die praegnante Bedeutung des Wortes *ucchishṭa* im brahmanischen Opfer-Ritus, und zu dem Wechsel von *i* in *u* Jahrgang 1865 p. 405. Man könnte indefs auch an *uchushṭa* „ausgetrocknet" denken.

[10]) *saṃkhittaviulateulesa**) *tti, saṃkshiptâ çarîrântargatatvena hrasvatâṃ gatâ vipulâ vistîrṇâ anekayojanapramâṇakshetrâçritavastudahanasamarthatvât tejoleçyâ viçishṭatapojanyalabdhiviçeshaprabhavâ tejojvâlâ yasya sa tathâ, Malay.* Zu *leçyâ* und speciell auch zu *tejoleçyâ* s. oben p. 160.

[11]) *caüdassapuvvi tti, caturdaça pûrvâṇi vidyante yasya, tenaiva teshâṃ racitatvât, asau caturdaçapûrvî* ǀ *anena tasya çrutakevalitâm âha, Mah.* Unter diesen 14 *puvvâṇi*, Vorstufen, sind offenbar die *Hemac.* v. 246-248 unter diesem Namen aufgezählten vierzehn Kenntnisse, resp. noch vor den *añga* von den Schülern *(gaṇadhara) Mahâvîra*'s gelehrten Lehren und Spekulationen gemeint, s. darüber Wilson **1**, 285-6. — Auch der Schol. zu *Hemac.* 33 macht, wie es scheint, von dem Besitz derselben die *çrutakevalin*-Würde abhängig *(caturdaçapûrvadhâriṇâm)*. Nach *Hemacandra*'s Text indefs giebt es nur sechs *çrutakevalin*, und unter diesen ist *Indrabhûti*'s Name nicht, da er ja vielmehr zu der vorhergehenden Stufe der elf *gaṇadhara* gehört. — Einen ganz analogen Namen trägt übrigens auch die bei *Hem.* nächstfolgende Stufe der *Jaina*-Hagiologie, die der sieben *daçapûrvin* (Schol. *daçabhiḥ pûrvadharâḥ, daça pûrvâṇi eshâṃ santîty arthaḥ*, s. Böhtlingk-Rieu p. 293): und aus *Anuyogadvârasûtra* fol. 21ᵇ geht hervor, dafs es auch noch andere dgl. Aufzählungen gab. Es heifst daselbst: *khaüvasamiyâ(kshayopaçamita)-âyâraladdhî jâva diṭṭhivâyadhare* (hiermit sind offenbar die 12 *añga* gemeint, s. p. 282, *Hem.* 243-5) *khaüvasamiyâ-navaṃpuvvadhare jâva coddasapuvvadhare khaüvasamie gaṇî vâyae (vâdakaḥ)*.

[12]) *sa câ 'vadhijnânâdivikalo 'pi syâd ata âha: catunâṇovagae* ǀ *matiçrutâ-'vadhi-manaḥparyâyajnânarûpajnânacatushṭayasamanvita ity arthaḥ, Mal.*, s. oben p. 166. 169. 208. Das fünfte *jnânam*, das *kevalajnânam*, fehlt eben dem *Iṃdabhûti* noch. — Über vier „connaissances distinctes" *Buddha*'s s. Burnouf Lotus p. 839, dieselben sind indefs von den obigen vier ganz verschieden.

[13]) *uktaviçeshaṇadvayayukto 'pi kaçcin na samagraçrutavishayavyâpijnâno bhavati, caturdaçapûrvavidâm api shaṭsthânapatitatvena çravaṇâd,*

---

*) *teyalesse* hat der Cod. der *Bhag.*, ebenso auch auf fol. 47ᵇ. 64ᵇ. 65ᵃ, offenbar die ältere Lesart. Auf fol. 4ᵇ. 9ᵃ. 571ᵃ indessen, freilich in erst sekundärer Abbreviatur angehöriger Stellen, hat auch die *Bhag. teulessa.*

ata âha: *sarvâksharasaṃnipâtî, aksharâṇâṃ saṃnipâtâḥ saṃyogâ akshara-saṃnipâtâḥ* . . । *yâ kâcij jagati padânupûrvî vâkyânupûrvî vâ sambhavati, tâḥ sarvâ api jânâti, Mal.*, vgl. Stevenson *Kalpas.* p. 94.

[14]) *dûraṃ viprakṛishṭam, sâmantaṃ saṃnikṛishṭam, tatpratishedhâd adûrasâmantam, tatra nâtidûre nâtinikaṭe ity arthaḥ, Mal.*; s. p. 245

[15]) *bbhâṇakoṭṭhovagae tti, dhyâtaṃ* (!) *dharmaṃ çuklaṃ* (?) *vâ, tad eva koshṭhaḥ kuçûlo dhyânakoshṭhas, tadupagato dhyânakoshṭhopagato, yathâ hi koshṭhe* (°*shṭha* Cod.) *dhânyam prakshiptam aviprasṛitam bhavati, evam bhagavân api dhyânato 'viprakîrṇendriyântaḥkaraṇavṛittir ity arthaḥ, Mal.* Derselbe terminus auf fol. 19ª von *Roha*, einem andern Schüler des *Mahâvîra*.

[16]) *saṃyamena pañcâçravanirodhâdilakshaṇena, tapasâ anaçanâdinâ* (*anacrâtâdinâ* Cod.) *Mal.*

[17]) *âtmânam bhâvayan vâsayan tishṭhatîty arthaḥ, Mal.*

[18]) Diese Wiederholungen erklärt *Mal.* als *kâvyâlaṃkâra* und führt als analoges Beispiel den Vers: „*pravṛittadîpâm apavṛittabhâskarâm prakâçacandrâm bubudhe vibhâvarîm*" an, wo auch: *yady api pravṛittadîpatvâd evâ 'pavṛittabhâskaratvam avagatam, tathâ 'py apavṛittabhâskaratvam pravṛittadîpatvâdau hetutayopanyastam.* — In *saṃjâya* und *samuppanna* sei *saṃçabdaḥ prakarshâdivacano veditavyaḥ.*

[19]) *utthânam utthâ ûrdhvaṃ vartanam, tayâ uttishṭhati.*

[20]) *prâkṛitaçailîvaçâd avyayatvâc ca yeneti yasminn ity arthe drashṭavyam, Mal.*

[21]) *triḥ kṛitvas trîn* (!*vârân* nämlich) *kṛitvâ âdakshiṇapradakshiṇaṃ karoti, âdakshiṇât dakshiṇahastâd ârabhya pradakshiṇaḥ parito bhrâmyato dakshiṇa eva âdakshiṇapradakshiṇaḥ* (°*ṇiḥ* Cod.), *taṃ karoti, Mal.* Vgl. oben p. 261 Ind. Stud. **5**, 221.

[22]) *vaṃdate stauti namasyati kâyena praṇamati, Mal.* — *namasyati* ist ein hauptsächlich dem vedischen Sprachgebrauch angehöriges Wort, das indefs allerdings auch im Epos sich vorfindet, s. Pet. Wört. — Die folgenden Worte bilden eine solenne Formel s. z. B. oben p. 259. 261.

[23]) Beide Wörter, *nâtyâsanne* und *nâtidûre* können als Nomin. oder Loc. gefafst werden, *Mal.*

[24]) *sussûsamâṇa tti bhagavadvacanâni çrotum ichan, Mal.*

[25]) *paṃjaliuḍa tti, prakṛishṭaḥ pradhâno lalâṭataṭaghaṭitatvena* (!)

añjalir hastanyâsaviçeshaḥ krito vihito yena, sa prâñjalikritaḥ । *bhâryo-ḍhâder âkritigaṇatayâ* (sic! vgl. *Pâṇ.* **2**, 2, 37 *gaṇa âhitâgni*, *Bhaṭṭik.* **4**, 15) *kritaçabdasya paranipâtaḥ*, *Mal.*

[26]) *pajjuvâsemâne iti paryupâsînaḥ, sevamânaḥ, Mal.* Durch dieses und das vorhergehende Wort ist der „*çravaṇavidhi*" angedeutet, die richtige Weise, wie man dem Lehrer zuzuhören hat: *uktaṃ ca, niddâvi-gahâparivajjiehiṃ guttehiṃ paṃjaliuḍehiṃ bhattibahumâṇapuvvaṃ uvaütte-hiṃ**) *suṇeyavvam iti.*

Berichtigungen und Zusätze.

Einleitung: 374, 7-9. Wie Fr. Spiegel in den Heidelberger Jahrbüchern der Literatur 1867 nro. 31 pag. 494, 34 unter ausdrücklicher Bezugnahme auf diese Stelle hier sagen kann, dafs er „in Abweichung" von mir „in dem Umstande, dafs die *Jaina* das *Prâkrit* als heilige Sprache gebrauchen, ein charakteristisches Merkmal für die jüngere Entstehung der *Jaina*-Religion" sehe, ist mir in der That unverständlich. Ich sollte meinen, dafs ich mich in diesen Zeilen hier, ebenso wie auf pag. 373, 12ff. denn doch deutlich genug ganz in dem gleichen Sinn ausgesprochen habe, um gegen ein solches Mifsverständnifs gesichert zu sein. — 377, 22 Freund Kern in Leyden macht mich darauf aufmerksam, dafs *kummasusaṃṭhiyacalaṇâ* durch *kûrmasusaṃsthitacaraṇâ* (s. oben p. 313) und *amaliyakoreṃṭa* durch *amlânakuraṃṭa* wiederzugeben sei. — 378, 8-12 die betreffenden Worte sind wohl so zu fassen: „höchstens wird ein ganzes *satam* an einem Tage überliefert; das mittlere Maafs ist zwei Tage für das *satam*; mindestens absolvire man es in drei Tagen. So bis zum zwanzigsten *satam*". *ukkosenaṃ sataṃ pi egadivasenaṃ, majjhimeṇaṃ dohiṃ divasehiṃ sataṃ, jahaṇṇeṇaṃ tihiṃ divasehiṃ satam.* — 382 not. ([4]) diese Verse werden im Text als *gâhâ*, *gâthâ* bezeichnet. — 387, 5 v. u. lies: nicht *gg*.

Erster Abschnitt: 409 not. ([2]). Zu *palhattha* vgl. Höfer in s. Zeitschrift 2, 518. *Vararuci* 3, 21. — 411, 13 zu *sahassakhutto* vgl. *sahassahuttam Vararuci* 4, 27 ed. Cowell p. 36, Lassen Inst. L. P. p. 93, Höfer in s. Zeitschrift 2, 480. — 413, 22 lies: *alpotsukaḥ*. — 423 not. ([3]). Die Scholl. der vedischen *saṃhitâs* erklären ein *na* im Texte mehrfach durch *ca, eva, samprati, idânîm* etc. Sollte nicht in der That in den betreffenden Stellen das *na*, zum Wenigsten theilweise, wirklich in ähnlicher Weise aufzufassen, somit von dem negativen, resp. vergleichenden *na* zunächst abzutrennen, und mit unserm *ṇaṃ* hier in direkte Beziehung zu bringen sein? Freilich ist jenes vedische *na* nicht enklitisch, sondern mit dem Akut versehen: oder finden sich etwa auch Fälle, wo es wirklich als tonlos verwendet ist? gegenwärtig sind mir allerdings keine dgl. zur Hand. — 425 ult. lies: 568^b. — 436, 2 lies: angefügt, — 438, 25 lies: *vubbhiṃsu*.

---

*) ? *uvaünnehiṃ* Cod., *upayuktaiḥ*.

Zweiter Abschnitt: 160, 8 v. u. lies: *nigasa*. — 161 not. (1) lies: fol. 560b. — 166, 1 lies: das Wort. — ibid. 9 lies: classes of *karma's*. — 169, 1 lies: §§. 32. — 180, 8 Der letzte Theil von *aṇavakaṃkhavattîa* ist wohl mit dem gleichen Ausgange in *parinivvâṇavattiyam* 301, 29 auf dieselbe Weise zu erklären, vgl. dazu *kimpattiya* 200, 26, während für *mâyâvattiya* 275, 4 eine andere Erklärung nöthig ist, s. 277, 11. 12. An *âpatti* ist im letztern Falle wohl nicht zu denken? — 183 not. (2). Zu dem zweiten Theil von *Pâsâvaccijja* = *vatsîya* vgl. noch die *ahâvaccâ* auf p. 225 und *Vâyâvacce* Ind. Stud. 10, 297, in welchem letztern Worte, falls es nämlich = *Vâtavatsa*, dieselbe Verlängerung des Auslautes des ersten Gliedes vorzuliegen scheint, wie hier: *Pârçvavatsa* würde also etwa einen Lieblingsschüler (?) des *Pârçva*, und *Pârçvavatsîya* die Nachkommen, resp. Anhänger eines Solchen bedeuten? — 185, 15 lies: *kaṃṭagâ*. — 187 not. (2). In der angeführten Stelle des *Anuyogadvârasûtra* (3b) heifst es: *se kiṃ taṃ loguttariyaṃ davvâvassayaṃ? je ime samaṇaguṇamukkayogâ* (°*gî* sec. manu) *chakkâyaṇiraṇukampâ, hayâ iva uddâmâ, gayâ iva niraṃkusâ ghaṭṭhâ maṭṭhâ rüppoṭṭhâ* (?) *paṃḍurapaḍapâuraṇâ jiṇâṇaṃ aṇâṇâe sacchandaṃ vihariûṇaṃ ubhayo kâlaṃ âvassagassa uvaṭṭhaṃti, se'taṃ loguttariyaṃ davvâvassayaṃ*. Nach den Einzelangaben dieser Darstellung möchte man freilich fast meinen, dafs dieselbe gegen diese *paṃḍurap.* polemisire: indessen eine dgl. Auffassung stimmt nicht zu der Bezeichnung ihres Treibens als *loguttariyam* „überweltlich", resp. zu der Bezeichnung der beiden voraufgehenden Gruppen als *loiyam* „weltlich" und *kuppâvayaṇîyam*, „auf falschem *pravacanam* berührend" (damit werden dreizehn heterodoxe Sekten bezeichnet, s. die Aufführung der Stelle auf p. 214: *je ime caraga* etc.): es müssen somit die obigen Angaben wohl in lobender Weise gedeutet, resp. etwa wie folgt verstanden werden: „die da hier im Besitz der Tugenden eines Asketen (wohl *samaṇaguṇâ* zu lesen?), frei von (jeglichem) *yoga* (attachment, s. p. 173), ohne (jegliche) Rücksicht auf ihre sechs *kâya* (?sind damit die 5 seelischen *çarîra* und sechstens der materielle Leib zu verstehen?), fessellosen Rossen, ungezügelten Elephanten gleich (d. i. durch kein irdisches Band gehalten), abgerieben, gereinigt, in Silber(-glanz?) stehend, in weifse Gewänder gehüllt, ohne Kenntnifs der (Lehren der) *Jina* ganz nach eigner Lust wandelnd (!dies ist aber eben sonst ein Tadel!), nach beiden Richtungen (?) hin die Zeit der Nothwendigkeit (?die ihnen zustehende Zeit) erfüllen ....". — 189, 8 v. u. lies: §§. 63. — ibid. lies: *paloṭṭaï*. — 196, 2 lies: *rase*. — 198, 3 lies: *kâlagae*. — 200, 9 lies: Schlufs. — 201, 9 v. u. lies: *paccakhkâṇe*. — 203, 16 lies: *Aruṇavaradîva*. — ibid. 8 v. u. lies: Pet. Wört. — 213, 13 *koṭikiriyâ* könnte die „zahllose Handlungen vollziehende" bedeuten. Im *Anuyogadv.* fol. 3b (s. Jahrgang 1865 p. 439 ult.) indefs lesen wir in der gleichen, offenbar solennen Aufzählung: *koṭṭakiriyâe*. — 214, 10 v. u. An der aus *Anuyogadv.* 3b angeführten Stelle ist *pâsaṇḍa* denn doch in übler Bedeutung aufzufassen, da die betreffenden dreizehn Lehren resp. Sekten als Vertreter des *kuppâvayaṇîyam* (*kuprâvacanîyam*, s. eben) *davvâvassayam* aufgeführt werden. — 288, 8. 9 Ist *avâuḍena* etwa als *avyâpṛitena* „mit Nichtbeschäftigung" aufzufassen?

Berlin im October 1867.

Index.

(Die voranstehenden Zahlen 367-443 beziehen sich auf die Einleitung und den ersten Abschnitt in Jahrgang 1865. — Der gröfsern Bequemlichkeit willen, habe ich inneres einfaches *n* in *Mâgadhi*-Wörtern durchweg durch *ṇ*, doppeltes *n* dagegen, dem Usus der Handschrift gemäfs, meist durch *nn* gegeben).

Weitere Druckfehler. — Lies: 263, 5 v. u. *aguruyalahuya*°. — 294, 11 *sapaḍikkama.* — 4 v. u. *Mâṇibhaddâu.* — 299, 24 *piyam.* — 324, Col. 2. *avahilese*(?) 278. 81.

Inhalts-Übersicht.

pag.

Cap. 8, 1-9 der Thor (*vâla*), der Weise (*pamḍiya*), der Halbweise (*vâla-pamḍie*): — 10-27 Verschuldung des Jägers resp. Todtschlägers: — 28-31 Sieg im Kampfe ist Folge früherer innerer Beruhigung: — 32-39 die Lebendigen entweder nicht mehr im *saṃsâra* (die Vollendeten), oder noch darin begriffen: für letztere weitere Distinktionen. (p. 179-180).

Cap. **9**, 1-4 neunzehn Sünden, resp. deren Meiden, bedingen Schwere oder Leichtheit des Lebendigen, resp. dessen Umherirren im *saṃsâra*, oder sein Durchfliegen desselben: — 5-28 sonstige Vertheilung von schwer und leicht, in den kosmischen Gruppen (5-9), in den 24 Stufen des Einzellebens (10-14), in den leblosen Dingen (15-22), beim *samaṇa niggantha* d. i. dem aller Bande entledigten Asketen: — 29. 30 (polemisch) dem Hier und dem Dort kann man nicht gleichzeitig dienen: — 32-51 Legende von der Belehrung des *Pâsâvacciyya Kâlâsavesiyaputta* über den regelrechten Wandel, *sâmâiya* [Nacktheit fehlt 187: — Anrede durch *devâṇuppiya* 188-9]: — 52-56 von Kaufleuten, Geizhälsen, Kriegern: — 57-64 auch der Asket oft auf falschem Wege: — 65-67 der Nichtfeste, der Feste; der Thor, der Weise. (p. 180-190).

Cap. **10**, 1. 2 (polemisch) von den Atomen und ihrer Verschmelzung; das Thun ist Schmerz, das Berühren ist Schmerz: — 3. 4 (polemisch) Unvereinbarkeit der beiden Thätigkeiten für den *îryâpatha* (das Hier) und den *samparâya* (das Dort): — 5-7 Dauer des zeitweisen Ausschlusses (?) der zur Hölle Gelangenden vom Eintritt. (p. 190-192).

Zweites Buch 192-210

Cap. **1**, 1-11 von den *egiṃdiya, ekendriya*; speciell von den *vâuyâa, vâyukâya*. [Örtlichkeit des Wirkens *Mahâvîra*'s: Zahl und Reihenfolge seiner Schüler]: — 12-17 Ziel des Asketen, „Ende der Schmerzen;" nicht jeder Asket gelangt dazu: — 18-80 die Legende von *Khaṃdaka*: ob die Welt, der Lebendige, die Vollendung, der Vollendete ein Ende habe oder nicht? durch welchen Tod sterbend der Lebendige wächst oder abnimmt? (192-198).

Cap. **2**. von den sieben *samugghâya*: — Cap. **3**. von den sieben *puḍhavî*: —

Cap. **4**. von den fünf *iṃdiya* (p. 198).

Cap. **5**, 1. 2 (polemisch) von dem Zustand und Empfinden des zur Gotteswürde gelangten Asketen: — 3-12 von der Dauer der Embryoschaft, resp. Geburt: — 13-20 von Vaterschaft und Sohnschaft: vom coitus: — 21. 22 Legendenschlufs: — 23-56 Legende von der Predigt der *Pâsâvaccijja therâ* in der Stadt *Tuṃgiyâ*, über Selbstbezähmung, Bufse und über das Fortwirken früheren Werkverdienstes etc: — 57-71 über die zur Vollendung führenden Stufen: — 72-74 (polemisch) über heifse Quellen bei *Râjagṛiha*. (p. 199-202).

Cap. **6**. von *bhâsâ* (Rede): — Cap. **7**. von den viererlei Arten von Göttern. (p. 203).












SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01298 8549